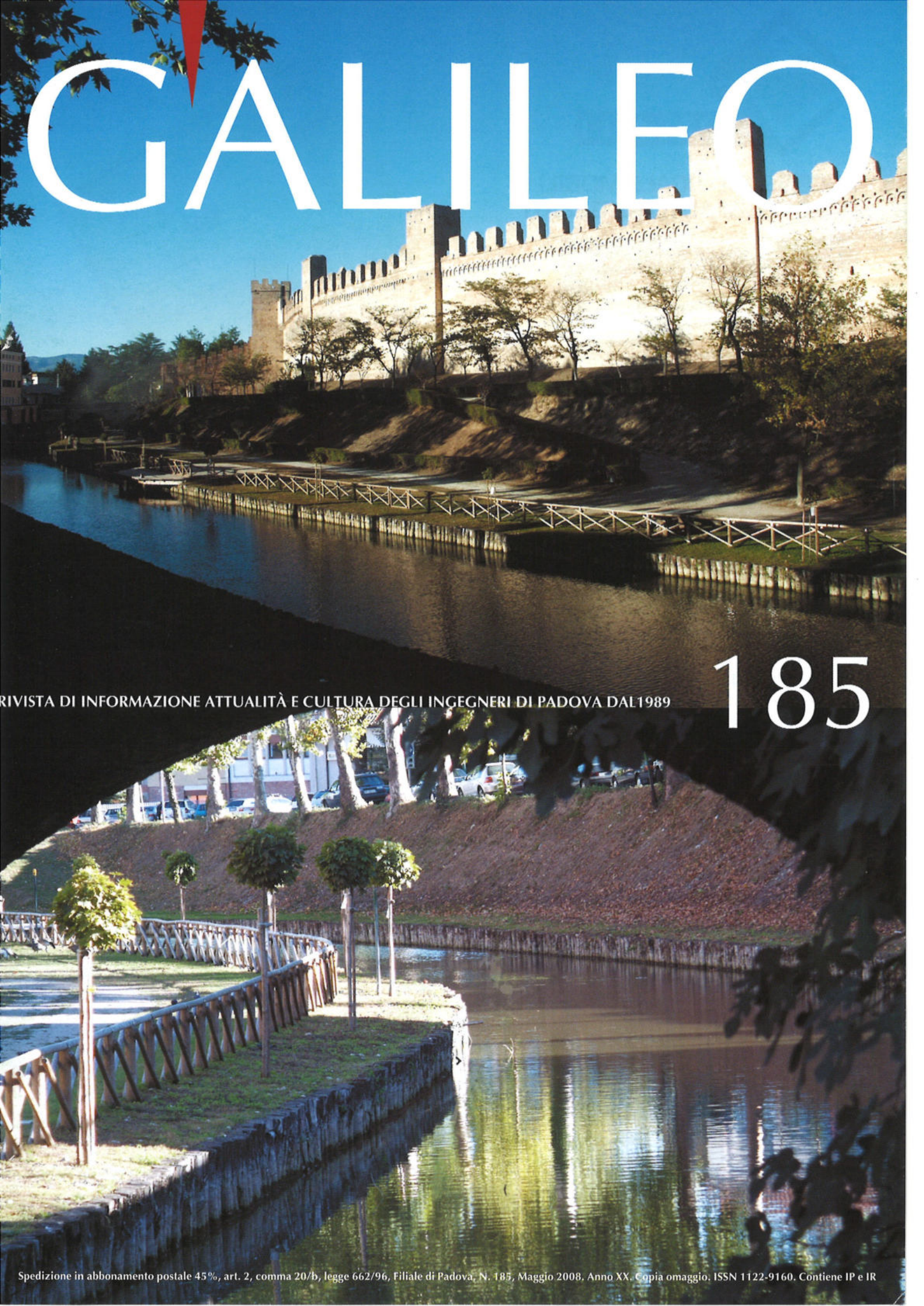


GALILEO



RIVISTA DI INFORMAZIONE ATTUALITÀ E CULTURA DEGLI INGEGNERI DI PADOVA DAL 1989

185



ASCENSORI - SCALE MOBILI PARCHEGGI AUTOMATIZZATI

La nostra azienda ha raggiunto un altro traguardo importante: dopo essersi certificata secondo le norme UNI EN ISO 9000 il 28.04.1994, ha ottenuto il 16.03.1999, il riconoscimento del rispetto dei requisiti specificati nell'all. XIII della Direttiva 95/16/CE dall'IMQ. Questa certificazione permette alla VERGATI, tra le prime aziende in Italia, di collaudare gli ascensori senza dover rispettare l'Ente omologatore (ISPESI, Ispettorato del lavoro).

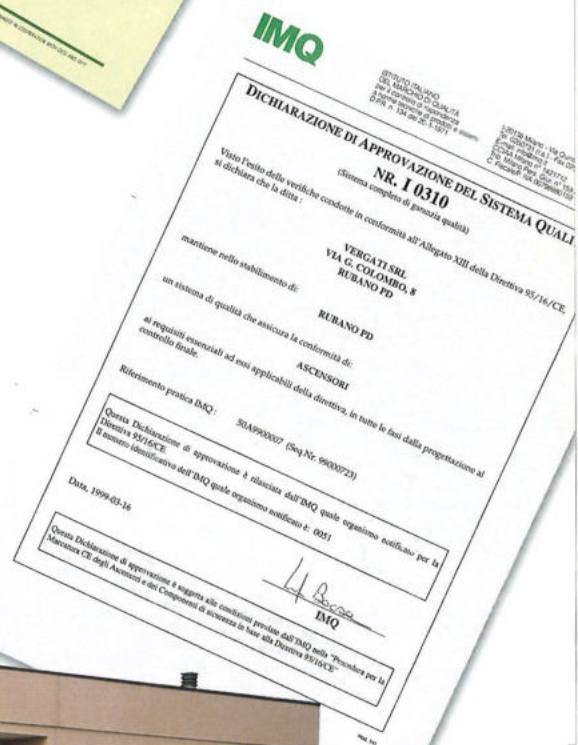
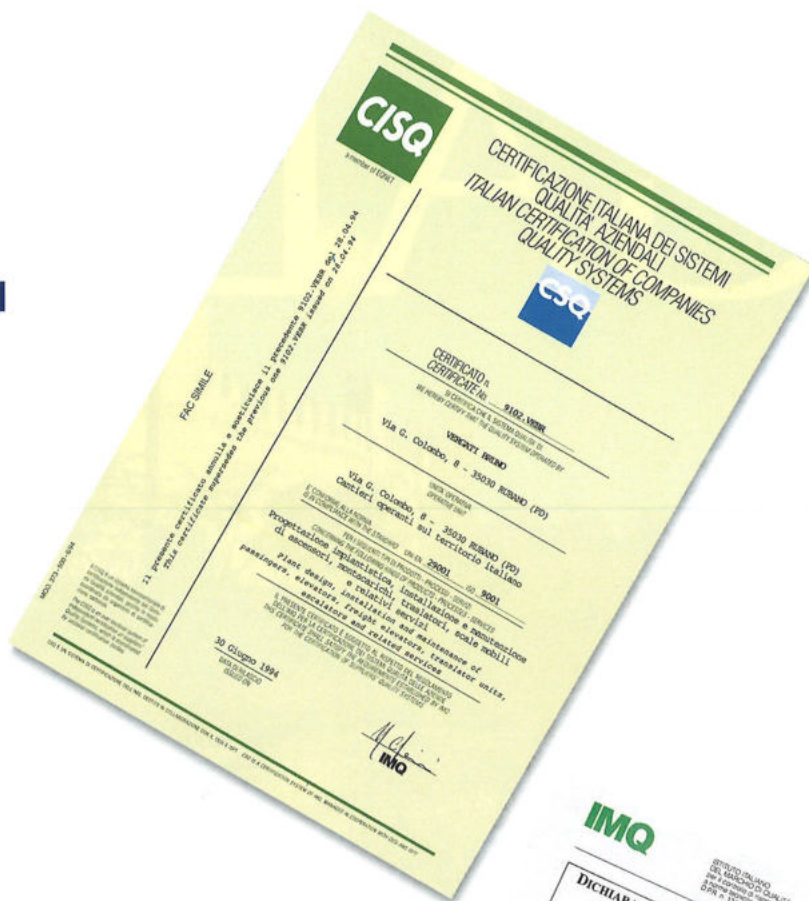
In oltre 20 anni di attività abbiamo affinato il know-how e le risorse che permettono di inserire in qualsiasi stabile un ascensore che porti la firma VERGATI.

Sappiamo risolvere qualsiasi problema: dalla piccola abitazione privata al grande appalto (l'azienda è iscritta all'Albo Nazionale Costruttori cat. 5D per 1,5 mld).

La gamma di prodotti comprende: montavivande per mense, montacarichi per uso industriale, ascensori di tutti i tipi compresi i panoramici, servoscale per disabili, scale e tappeti mobili, parcheggi automatizzati.

La nostra sede operativa si trova a Rubano, a pochi chilometri da Padova e Vicenza, in un'area coperta di circa 1000 mq.

Un'ampia sala espositiva di cabine e pulsantiere permette al cliente di scegliere il materiale più gradito e personalizzare l'ascensore secondo il proprio gusto. I nostri uffici tecnici e commerciali sono a disposizione per l'elaborazione di progetti e offerte di fornitura.



ALTO ISOLAMENTO ACUSTICO GARANTITO:

- ALBERGHI
- OSPEDALI
- SCUOLE
- EDILIZIA RESIDENZIALE

$R_w = 64,8 \text{ dB}$

con otto scatole elettriche installate

PROVATA IN LABORATORIO
COME NELLA REALTÀ!

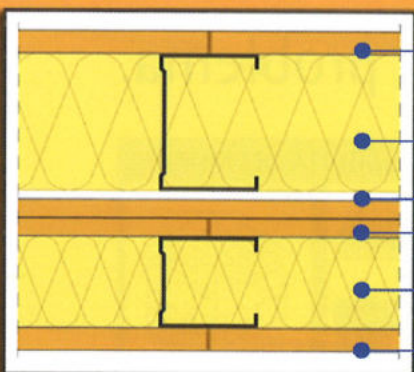
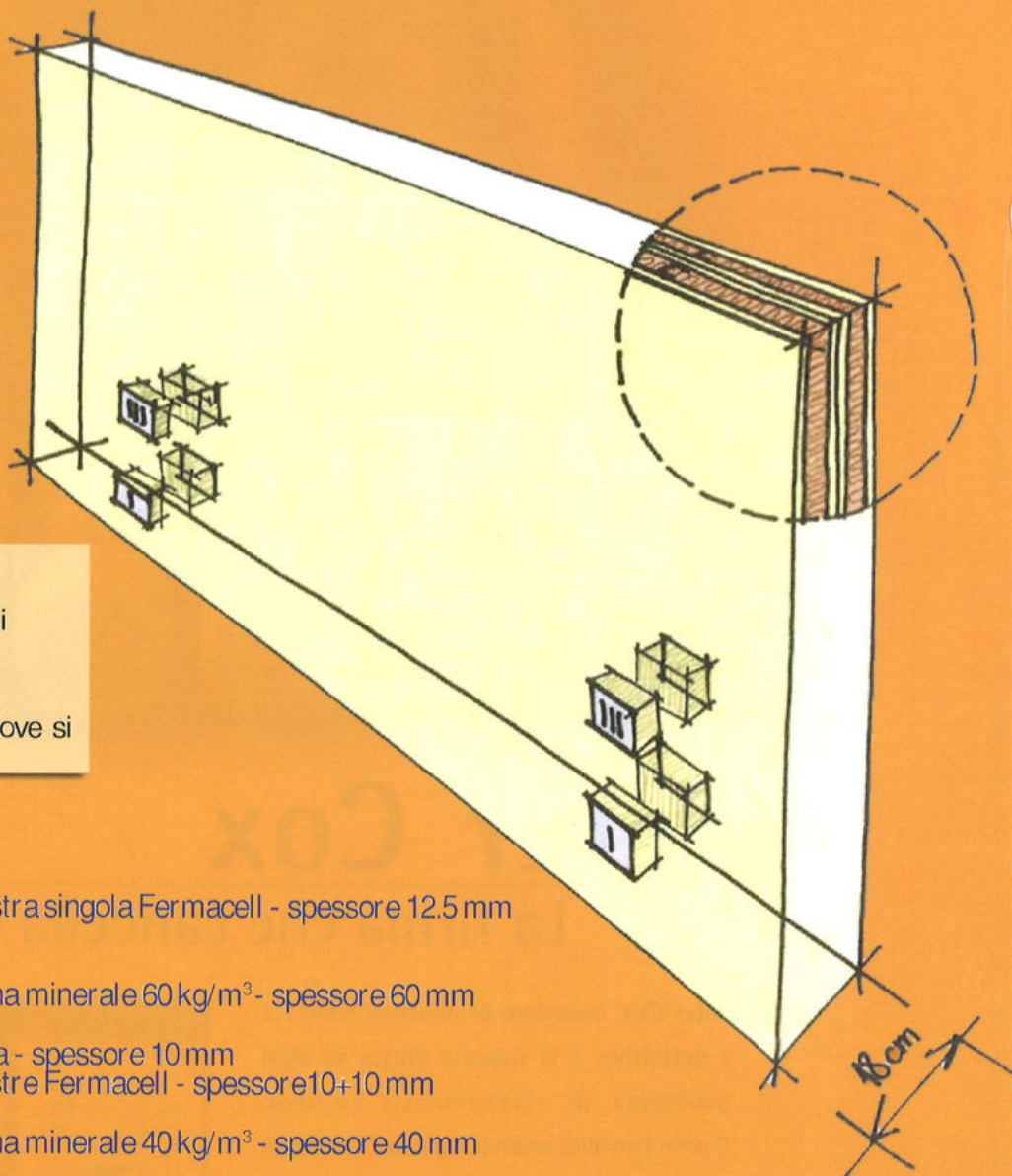
L'unica parete provata con 8
installazioni elettriche
contrapposte inserite
(simulazione realistica di
parete divisoria tra camere
d'albergo, ospedale, unità
immobiliari, ecc.)...

... in solo 18 cm di spessore!

RESISTENZA E SOLIDITÀ

Ottimo comportamento di resistenza agli
impatti e ai carichi sospesi: 50 kg con
tassello Ø8 mm su lastra da 12,5 mm.

Si fissano mensole e carichi pesanti dove si
vuole (senza vincoli)!



Spessore 18 cm $R_w = 65,3 \text{ dB}$



xella



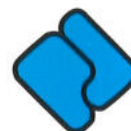
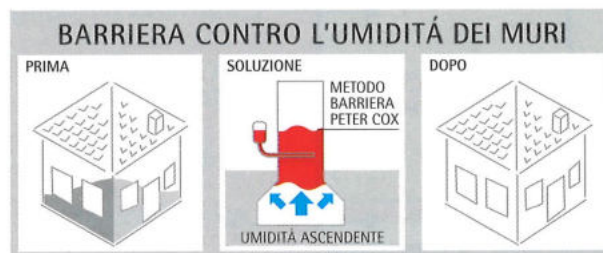
Peter Cox

La firma che cancella ogni problema.

Peter Cox, inventore di soluzioni concrete e definitive, è la risposta giusta ad ogni problema di risanamento edilizio. Contro l'umidità ascendente Peter Cox firma un sistema capace di bloccare definitivamente la risalita d'acqua attraverso le capillarità nelle murature, eliminando alla radice qualsiasi problema di degrado dell'edificio.

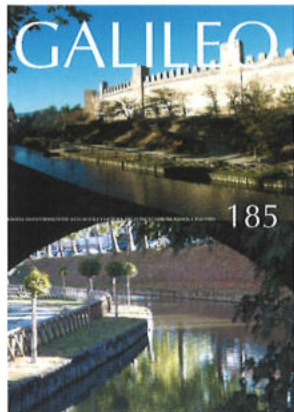


Verona Tel. 045 8303013 - Milano Tel. 02 730675
Roma Tel. 06 6869326 - www.petercoxitalia.it



PETER COX

TECNOLOGIE PER IL RECUPERO EDILIZIO.



Anno XX
n. 185
Maggio 2008

In copertina:
**Il fossato di guardia delle
mura di Cittadella.** Foto a
cura del Consorzio di Boni-
fica Pedemontano Brenta.

Editore Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova, piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova, tel-fax 0498756160, www.collegioingegneripadova.it, segreteria@collegioingegneripadova.it • **Direttore responsabile** Enzo Siviero, enzo.siviero@progeest.com • **Codirettore** Pasqualino Boschetto, pasqualino.boschetto@fastwebnet.it • **Comitato di gestione** Pierantonio Barizza, Fabio Bonfà, Gian Luigi Burlini, Enzo Siviero • **Comitato di redazione** Paolo Caporello, Stefano Casarotti-Todeschini, Guido Cassella, Paolo Foletto, Giuliano Marella, Paolo Monteforte, Sara Orio, Lidia Pelli, Giorgio Romaro, Michele Sanfilippo, Giorgio Simioni, Francesco Spolaore, Filippo Squarcina, Pierangelo Valerio • **Impaginazione, redazione** Queen's Srl, via Zabarella 58, 35121 Padova, tel/fax 0498759328, 3296381227, redazione@galileo.191.it • **Pubbliche relazioni** Giorgia Roviaro, tel/fax 049/8070956, g.roviano@virgilio.it • **Stampa** La Photograph, via L. da Zara 8, 35020 Albignasego, Pd, telefono 0498 625690, fax 0498 625691 • **Autorizzazione** Tribunale di Padova n. 1118 del 15 marzo 1989 • **Spedizione in abbonamento postale** 45%, art. 2, comma 20/b, legge 662/96, Filiale di Padova • **ISSN** 1122-9160 • **Avvertenze** La Direzione non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate. Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano in alcun modo né l'editore né la redazione • **Tutela della privacy** Qualora siano allegati alla rivista, o in essa contenuti, questionari oppure cartoline commerciali, si rende noto che i dati trasmessi verranno impiegati a scopo di indagine di mercato e di contatto commerciale, ex D.L. 123/97. Si informano gli abbonati che il loro indirizzo potrà essere impiegato anche per l'invio di altre riviste o di proposte commerciali. È diritto dell'interessato richiedere la cancellazione o la rettifica, ai sensi della L. 675/96. **Norme generali e informazioni per gli autori** Galileo pubblica articoli di ingegneria, architettura, legislazione e normativa tecnica, attualità, redazionali promozionali. Viene inviato gratuitamente agli iscritti all'Ordine e al Collegio degli Ingegneri della provincia di Padova, nonché a persone, enti e istituzioni selezionati su tutto il territorio nazionale. Iscrizione annuale al Collegio, aperta anche ai non ingegneri: 30 Euro da versare sul c/c 473045, Banca di Credito Cooperativo di Sant'Elena, Agenzia di Padova, ABI 08843, CAB 12100. Gli articoli vanno inviati a: redazione@galileo.191.it. L'approvazione per la stampa spetta al Direttore che si riserva la facoltà di modificare il testo nella forma per uniformarlo alle caratteristiche e agli scopi della Rivista dandone informazione all'Autore. La proprietà letteraria e la responsabilità sono dell'Autore. Gli articoli accettati sono pubblicati gratuitamente purché non superino i cinquemila caratteri e le cinque illustrazioni. Per testi superiori viene richiesto un contributo spese da valutare volta per volta. Tutte le illustrazioni – anche le fotografie – devono essere fornite in originale e avere un'unica numerazione consecutiva. Le immagini in formato digitale devono essere fornite in file singoli separati e di almeno 300 dpi, base max 21 cm. Bibliografia e note vanno riportate con numerazione progressiva seguendo l'ordine di citazione. Un breve curriculum professionale dell'autore (circa 60 parole) può essere inserito alla fine dell'articolo e comparirà nella stampa. Le bozze di stampa vanno restituite entro tre giorni dall'invio. Gli Autori possono ritirare a titolo gratuito tre copie della rivista, ulteriori copie (2,50 Euro a copia) possono essere richieste a pagamento alla Segreteria del Collegio degli Ingegneri, tel e fax 049 8756160, e-mail: segreteria@collegioingegneripadova.it.

In questo numero

Sistemazione del fossato di guardia delle antiche mura di Cittadella
Umberto Niceforo

6

La Rocca di Monselice. I lavori commissionati dalla Regione Veneto
Maria Letizia Panajotti

10

Un'opera eccezionale in un luogo straordinario

Da: Ester Antonelli, Il sole 24 ore Nordest

12

Venezia da salvare

Gianni Retis

14

Riquilificazione ambientale e credito edilizio

Un'opportunità urbanistica da non disperdere

Pasqualino Boschetto

16

Paesaggio e formazione universitaria

Annalisa Calcagno Maniglio

20

IASS 2007. Shell and Spatial Structures

Structural Architecture. Towards the future looking to the past

24

Salvatore Leone e il brevetto n° 805.383

La trave Rep compie quarant'anni

Stefania Palaoro, Enzo Siviero

26

5th IUIEC. L'università IUAV di Venezia premiata a Shanghai

Daniele Volo, Francesca Zalla, Manuel Zecchin

28

La prefabbricazione dal pannello alleggerito al taglio termico

Riccardo Schvarcz

32

Nuove prospettive della costruzione in pietra

Innovando la tradizione tra Oriente e Occidente

Seconda Parte: Stereotomia e topologia, la Volta Truchet

realizzata presso la Universidad San Pablo CEU di Madrid

Giuseppe Fallacara

34

Bottiglia e bicchiere di ispirazione etrusca Igino Darra

Il Settecento Virtuoso. Il primo cd dell'Orchestra Venezia Concerto

40

Marcatura CE per i prodotti da costruzione: un CD

in favore della Neonatologia di Reggio Emilia

Marco Torricelli

42

In libreria

43

La Bacheca del Collegio

A cura di Pierantonio Barizza

**I professionisti e la norma sulla protezione
delle strutture contro i fulmini**

Gruppo Elettrico del Collegio

46



Sistemazione del fossato di guardia delle antiche mura di Cittadella

Umberto Niceforo

Ingegnere, direttore del Consorzio di Bonifica «Pedemontano Brenta» di Cittadella

Il Consorzio di bonifica Pedemontano Brenta ha recentemente completato la sistemazione del fossato di guardia esterno al perimetro delle antiche mura di Cittadella, con tecniche di ingegneria naturalistica; intervento pluriennale svolto in collaborazione con l'Amministrazione Comunale e, per uno stralcio, anche con la Regione Veneto.



1. Pianta di Cittadella (1705) del perito Bartolomeo Mantovan.

Cittadella, vista dall'alto, appare quasi come una bussola: di forma rotonda, con le estremità a indicare le quattro direzioni: il nord segnato da Porta Bassano, l'est da Porta Treviso, il sud da Porta Padova e l'ovest da Porta Vicenza (figura 1). Questa «bussola» è formata – ancora oggi, a quasi otto secoli dalla fondazione – dalla cinta muraria, uno degli esempi più significativi di architettura medievale; notevoli le sue dimensioni, che lasciano allo sguardo una prolungata impressione di maestosità: sviluppo 1.410 metri, altezza 12 metri, spessore medio di 2,1 metri. Qualcuno ci ha visto addirittura la rosa dei venti¹ per le sue 32 punte (12 torri, 4 torrioni e 16 torresini). Intorno alle mura un anello d'acqua, il fossato di guardia; scavato dall'uomo fino a raggiungere la falda acquifera sotterranea (una vera e propria risorgiva, quindi), riutilizzando il materiale di scavo per costituire il terrapieno, garantiva la continuità idrica nel tempo, così da realizzare una doppia difesa: le mura e l'acqua! Difesa molto efficace, a quanto pare, se, dalla fondazione da parte del Comune di Padova nel 1220-1223² – con funzione di avamposto per contrastare l'antagonista Comune di Treviso, che pochi anni prima (1195) aveva realizzato il presidio militare di Castelfranco – nelle mura venne aperta una breccia, per la prima volta, solo nel 1514, dall'esercito dell'imperatore Massimiliano d'Asburgo. Ma nel frattempo nella tecnica militare era stata introdotta l'artiglieria.

La storia del fossato

Il Consorzio di bonifica «Pedemontano Brenta» ha commissionato uno studio storico³ sul fossato, da cui si traggono interessanti spunti; in particolare, sull'alimentazione del canale con acque sorgive, sull'ampiezza del fossato molto maggiore dell'attuale (infatti i ponti hanno più arcate, solo una delle quali ancora oggi attiva), sulla presenza di un secondo fossato, interno, di protezione della porta Bassano (estrema difesa della comunità in caso di attacco nemico), sui vari usi delle acque, delle rive e degli spalti, che svelano avvincenti particolari sui costumi socio-economici delle varie epoche.

Attuale sistema idraulico del fossato

Venuta meno la presenza d'acqua da emergenze sotterranee, a testimonianza dell'abbassamento della falda freatica che ha fatto scomparire numerose risorgive, l'alimentazione idrica del fossato (figura 2) è stata garantita con una diramazione della roggia Munara. È questo un canale consortile che veicola acque del fiume Brenta provenienti da Bassano del Grappa (attraverso il canale Medoaco e la roggia Rosà). Le acque di surplus vengono recapitate al sistema idraulico di valle (rogge delle Sansughe e di nuovo roggia Munara) tramite un'apposita chiavica emissaria. Il termine del percorso, quindi, perviene al fiume Brenta, a S. Giorgio in Bosco, attraverso la roggia Brentella Cognarola, in cui la Munara confluisce. Le carenze idriche dei momenti di siccità vengono oggi compensate con un pozzo freatico.

Il recupero del fossato

L'ultimo intervento svolto sul fossato fu effettuato dal Consorzio nel 1980 ed era consistito in un semplice risezionamento. Negli anni Novanta il fossato ha dimostrato problemi di dissesto, con forte regressione delle sponde (figura 3). Una situazione che, lasciata a se stessa, avrebbe potuto provocare un ulteriore avanzamento dell'erosione, che nel tempo avrebbe potuto, al limite, mettere in pericolo la stabilità dello stesso terrapieno su cui si fondano le mura. Si è allora attivata una collaborazione tra il Comune di Cittadella e il Consorzio di bonifica Pedemontano Brenta con l'obiettivo di recupero del fossato, in parallelo con la sistemazione della cinta muraria. Si è operato in quattro stralci, ognuno per un tratto compreso tra Porte contigue. Il primo stralcio (novembre 2000 – maggio 2001) è stato realizzato tra Porta Vicenza e Porta Padova, sia perché qui era particolarmente evidente lo stato di degrado, sia perché in questo tratto le mura erano state oggetto di un recente intervento di restauro e di una programmata sistemazione dei giardini pubblici, poi regolarmente eseguita dal Comune. Il secondo stralcio (ottobre 2003 – aprile 2004) ha riguardato il tratto tra Porta Bassano e Porta Vicenza. Il terzo stralcio (settembre 2006 – gennaio 2007) tra Porta Bassano e Porta Treviso ha goduto di un cofinanziamento regionale. Il quarto e ultimo stralcio (febbraio 2007 – febbraio 2008) ha riguardato il tratto tra Porta Treviso e Porta Padova.

1. A. Zambusi, «Cittadella, immagine e immaginazione», *Cittadella, città murata*, Biblos, 1999.
2. Quasi coincidente, quindi, con la fondazione dell'Università di Padova, nel 1222.
3. A. Curci, *Studio sull'origine ed evoluzione del fossato circostante le mura di Cittadella*, Consorzio di bonifica Pedemontano Brenta, 2007.



2. Sistema idrografico in cui si colloca il fossato.

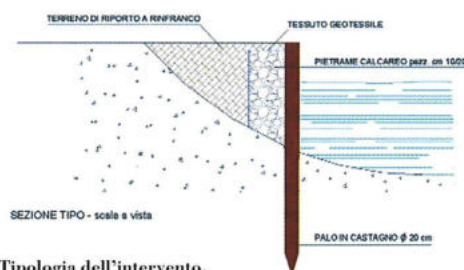
Gli interventi si sono svolti secondo le seguenti fasi operative:

- preparazione del cantiere;
- realizzazione dei presidi di sponda e di risanamento arginale;
- livellamento del fondo del fossato e delle sponde laterali;
- idrosemina;
- ripristino dei luoghi.

Il gruppo di lavoro è stato interamente formato da personale consorziale, salvo brevi periodi con l'ausilio di terzisti. Le operazioni sono iniziate con la realizzazione di sbarramenti provvisori che isolassero il cantiere dal resto del fossato e con lo svuotamento del medesimo, previo recupero del pesce, con la collaborazione della Provincia di Padova e di alcuni volontari delle Società dei Pescatori Sportivi. Si è proceduto preparando le vie di transito con la stesura di stabilizzato; sono state rimosse le reti di recinzione presenti in fregio alle Rive. Per l'accesso al cantiere si è avuta la collaborazione dei vigili urbani di Cittadella, perché a volte si è dovuto operare contromano. In taluni casi si sono realizzate apposite rampe di discesa, che rimarranno di utilità per futuri interventi. I presidi di sponda sono stati realizzati secondo la tipologia evidenziata nella figura 4, con infissione, su entrambe le sponde del canale, di pali di castagno (circa 16.000 pali), del diametro minimo di 20 cm e della lunghezza media di 4,5 metri, di fresco taglio, caratteristiche che garantiscono una lunga durata anche in condizione di bagnasciuga, accostati uno all'altro in modo da determinare una barriera compatta ed omogenea. L'infissione è avvenuta tramite un apposito dispositivo «battipalo», montato sul braccio dell'escavatore cingolato (figura 5). L'avanzamento nell'infissione dei pali è stato piuttosto rapido, tranne che in qualche tratto caratterizzato evidentemente, nel sottosuolo, da elementi grossolani. La lavorazione è avvenuta il più possibile dall'esterno e dove non possibile (presenza di case, difficoltà di passaggio) dall'interno del fossato, messo in a-



3. Stato del fossato prima dei lavori.



4. Tipologia dell'intervento.



5. Infissione dei pali.



6. Intervento dall'interno del fossato.



7. Diaframma esterno con ciottolo e geotessile



9. Ripristino sponde.



8. Scala di risalita per la fauna.

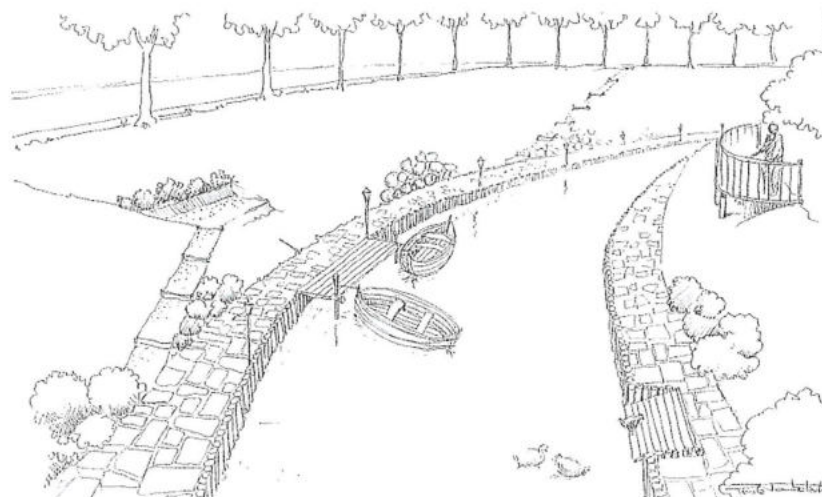


10. Lavori finiti.

sciutta (figura 6); in questo caso si sono avute alcune difficoltà per la presenza sul fondo di uno strato di terreno molto cedevole, che provocava lo sprofondamento dei mezzi operativi. Per risolvere la situazione si sono utilizzati dei cassoni metallici, appoggiati sul greto del canale e progressivamente spostati con l'avanzamento dei mezzi. Parallelamente si è provveduto anche al livellamento del fondo del canale. Per evitare che scoscienti dell'argine possano provocare il ribaltamento della palificata, e per garantire un buon drenaggio, è stato costituito sul lato esterno di entrambe le sponde un diaframma a gravità, realizzato con pietrame calcareo di pezzatura 10-20 cm, con rinfilo di terreno di riporto. Esso è stato avvolto da un foglio di geotessile, in modo da favorire l'azione di filtraggio delle acque evitando nel contempo il trascinarsi di particelle solide finì all'interno del fossato (figura 7). Sono state inoltre realizzate (figura 8) delle scale di risalita per la fauna presente, che diversamente non riuscirebbe a uscire dall'acqua, in particolare per le tartarughe e per gli anati. Al termine dei lavori si è proceduto alla

messa in pristino dei luoghi, con riporti di terreno dove necessario e il livellamento delle sponde (figura 9). In particolare si è realizzata un'idrosemina su tutta la riva esterna, in modo da favorire una rapida crescita dell'erba, con funzione sia ambientale che di consolidamento. Il composto utilizzato ha infatti la caratteristica di uno sviluppo accentuato dell'apparato radicale e di un minore ciclo vegetativo in superficie, il

che consente una riduzione degli interventi di sfalcio. Il lieve restringimento della sezione del fossato, congiuntamente alla creazione di vie di manovra per le macchine operatrici, ha creato uno spazio piano in prossimità del ciglio utilmente sfruttabile per realizzare un percorso pedonale, che costituirà un nuovo punto di visione dello scenario della cinta muraria (figura 10). Questo inedito itinerario potrà essere adeguatamente arredato con scalinate di accesso dalla via carraia e con pavimentazione pedonale, comunque da progettarsi e realizzarsi in altra sede (figura 11). Le autorizzazioni di rito sono state a carico del Comune, mentre il progetto, la direzione e l'esecuzione dei lavori sono state svolte dal Consorzio. Tutta l'operazione, eseguita in collaborazione fra i due Enti, ha avuto un costo di 969.672,25 euro.



11. Scenari futuri.



12. Vista dall'acqua.

*«Poi, la sera, la cintura diluisce i bagliori
nel turchino vitreo del grande anello d'acqua».*

Bino Rebellato, *Amore di una terra*, Santi Quaranta, Treviso 1990.



13. Attuale configurazione delle rive

Conclusioni

La sistemazione consentirà una nuova potenzialità per la fruizione dei luoghi, sia da parte dei cittadini che dei turisti, non ultima la possibilità di usare piccoli natanti, per ammirare il contesto delle mura da un'altra visuale. La cosa tra l'altro è già stata sperimentata nel 2001 in occasione dell'inaugurazione del primo stralcio eseguito (grazie al gruppo dei canottieri di Padova che ha messo a disposizione un'imbarcazione con propri vogatori, consentendo al pubblico di assaporare la navigazione del fossato); personalmente, ho potuto apprezzare in modo particolare il transito sotto le arcate di ponti secolari (figura 12), i riflessi nell'acqua del complesso monumentale, il silenzio percepito da una posizione ribassata, quasi un tornare ai tempi antichi. La sistemazione attuata (figura 13) è stata positiva, oltre che per i lavori in sé, che risultavano necessari, come esempio di proficua collaborazione tra Enti che si occupano di gestione del territorio, in particolare tra Comune e Consorzio di bonifica, e come esempio di applicazione concreta di ingegneria naturalistica. Dà inoltre la possibilità di una riscoperta storica, sia per i percorsi d'acqua che per gli aspetti architettonici e monumentali. •

Si ringrazia, per la preziosa collaborazione riscontrata durante le varie fasi amministrative e operative, il Comune di Cittadella e in particolare l'ing. Walter Stocco, dirigente comunale all'epoca dei lavori.

La Rocca di Monselice

I lavori commissionati dalla Regione Veneto

Maria Letizia Panajotti
Presidente Sezione di Padova
Italia Nostra Onlus

La Rocca di Monselice appare come un unicum di eccezionale interesse culturale e un palinsesto straordinario della storia della comunità locale. A partire dalle aree archeologiche: tombe longobarde sulle pendici del colle e, sulla sommità, vestigia della chiesa di santa Giustina oltre a resti di edifici medievali; quindi significativi tratti della complessa struttura difensiva così come si è andata modificando a partire dall'epoca Bizantina, fra cui spicca il Mastio Federiciano; il Duomo Vecchio e inoltre numerosi edifici di epoca Moderna: Ca' Marcello che ha inglobato le successive strutture del castello realizzate dall'XI al XIV secolo, villa Nani Mocenigo con la grandiosa scalinata, e il complesso scenografico della villa Duodo di Vincenzo Scamozzi, con il Santuario delle Sette Chiese ove è possibile acquisire le indulgenze giubilari.



Per avere una percezione corretta di questo complesso e unitario Bene Culturale (figura 1) si deve percorrere a piedi la via al Santuario che, da piazza Mazzini, a iniziare dal cinquecentesco edificio dell'ex Monte di Pietà porta alla sommità, al Mastio. Solo così, camminando lentamente e in salita si può cogliere il significato processionale delle chiesette, comprendere che il Mastio rappresenta l'estremo elemento di una struttura difensiva medievale che, dismessa la funzione militare, è stata conquistata da quella civile, come conferma la presenza delle ville situate in posizioni dominanti, ad ostentare il potere delle casate. Va pertanto ribadito il valore non solo culturale dell'attuale percorso, in quanto oltre ad essere un viaggio nella memoria storica, si configura anche come «itinerario di pellegrinaggio»: il salire non è un puro accidente fisico, o peggio un ostacolo da evitare, ma è simbolo di un'ascesa spirituale e un'esperienza ineludibilmente connessa al percorso processionale.

Questo Sito è attualmente interessato da una serie di interventi commissionati dalla Regione Veneto e autorizzati dalla competente Soprintendenza ai Beni Monumentali, che appaiono assurdi e sconclusionati ma che in realtà sono preliminari alla realizzazione di un grande progetto per il momento «occulto», ma «condiviso dalle autorità competenti». Il progetto che alcuni (?) hanno in animo di realizzare consiste nel ricostruire sulla sommità della Rocca lungo la prima cerchia delle mura che circondano il Mastio (figura 2), a partire dalle tracce medievali recentemente riportate alla luce (figura 3), dei nuovi edifici da destinare al Nuovo Museo delle Fortificazioni. Di questo Museo, per il momento, si conosce solo uno schema assolutamente generico (figura 4) e si dichiara che sarà realizzato in doghe di larice siberiano con struttura portante in ferro.

A proposito di questo progetto, assolutamente ignoto a livello locale e privo di qualsiasi autorizzazione ufficiale, che in realtà è l'elemento generatore dei tre interventi che si stanno per realizzare, basti solo ricordare che una consolidata tradizione di tutela dei beni monumentali vieta di modificare la percezione di luoghi e di immagini storizzate con l'introduzione di elementi che non possono essere altro che il frutto di pura fantasia. Nell'ottica di realizzare questo progetto disneyano, secondo la politica dei piccoli passi, utilizzando finanziamenti tesi alla valorizzazione e alla tutela dei Beni Culturali e per incrementare la fruizione turistica, si è cominciato con tre progetti: un ascensore quale nuova modalità di risalita alla sommità della Rocca, un nuovo accesso al Mastio e una locanda.

L'ascensore, i cui lavori di scavo sono già iniziati all'interno del colle, così come è stato progettato dopo molte incertezze, non arriverà comunque alla sommità e avrà una portata di 250 persone/ora, capacità che appare oggettivamente sovradimensionata rispetto alle reali «attrattive» della sola sommità della Rocca.



2

La lunga e defatigante battaglia di Italia Nostra contro la realizzazione dell'ascensore, che risale al 1998 e fra l'altro ha previsto anche il ricorso al Tar per presunte illegittimità, deriva dal fatto che questa nuova modalità di accesso non solo incentiverà un turismo del tipo «mordi e fuggi», ma soprattutto comprometterà gravemente la corretta fruizione di questo complesso ed eccezionale sito monumentale, in quanto, portando i visitatori direttamente a metà percorso, oblitererà gran parte del patrimonio culturale presente sulle pendici del Colle stesso e costringerà quanti non lo useranno anche come «discensore» a fare il percorso all'incontrario con una percezione dei luoghi totalmente falsata rispetto alla loro puntuale progettazione.

Per il nuovo accesso al Mastio si prevede di realizzare, sui resti di una torretta posta nelle vicinanze del Mastio (figura 5), una nuova torre alta 14 metri in doghe di larice siberiano con strutture portanti in ferro al cui interno verranno posizionati la scala e l'ascensore per raggiungere il ponte di collegamento al Mastio il cui ingresso si trova a 8 metri dal suolo (figura 6). Secondo i progettisti il tutto si realizzerà in modo «moderno ma fisiologicamente corretto», in quanto, pur in assenza di qualsiasi documentazione storica, sostengono essere questo l'originale sistema di accesso al Mastio.

Per attenuarne l'impatto visivo e aumentare la «permeabilità visiva» del nuovo manufatto si è scelto di posizionare le doghe di rivestimento leggermente staccate! A parte il fatto che appare molto discutibile ricoprire completamente con una nuova improponibile struttura quegli stessi reparti archeologici che si dichiara di voler valorizzare, gravi restano le preoccupazioni per le operazioni di restauro delle strutture superstiti della torre, in quanto non appaiono sufficientemente indagate e il progetto risulta troppo generico e superficiale. Per completare il quadro non va dimenticato che un simile enfatico accesso, fino alla realizzazione del grande nuovo Museo, si configurerà comunque come una barriera architettonica per la presenza di 17 gradini prima dell'ascensore.

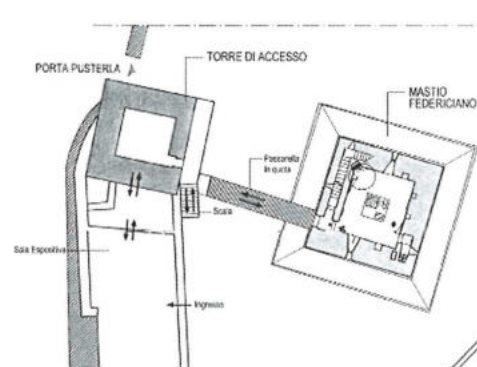
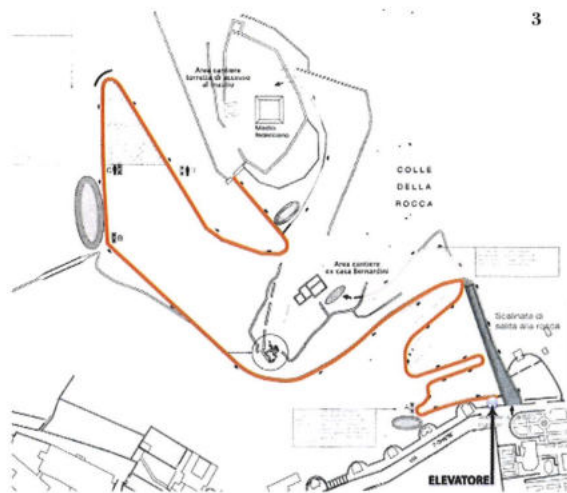
L'intervento su casa Bernardini che prevedeva un attento restauro dell'edificio rurale, situato a metà dell'attuale percorso, ne stravolgerà completamente l'immagine a causa dell'ampliamento che si è reso necessario per realizzare una locanda invece del previsto posto di ristoro. L'ampliamento prevede un volume di 1.200 metri cubi a tetto piano e in doghe di larice che verrà addossato alla parte retrostante, mentre sulla facciata verrà realizzato un loggiato ligneo d'ispirazione alpina. Con l'attuale finanziamento si completeranno solo il bar e i servizi igienici.

Non va sottovalutato infine che la dispersione delle acque luride avverrà mediante la subirrigazione da realizzarsi in un'area ove è accertata la presenza di una necropoli longobarda. Questo «disguido» è causato dal fatto che per tutti questi lavori, nonostante la delicatezza dell'area, non è mai stata richiesta l'autorizzazione allo scavo alla Soprintendenza Archeologica: si è fatto riferimento al solo parere della Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Paesaggio del Veneto Orientale che, secondo una recente sentenza del TAR del Veneto, non ha alcuna competenza in campo archeologico.

Il futuribile e non condivisibile progetto del Museo delle Fortificazioni rende solo un po' meno illogica e assurda la lettura di questi progetti, ma certamente non li rende più condivisibili e accettabili. Infatti l'area sommitale, ora dominata dal Mastio, sarà mortificata dall'inserimento di nuovi volumi, incongrui sotto ogni aspetto, sia per la forma che per la qualità dei materiali; in più sarà vanificata la secolare unitarietà del Colle nel suo complesso, unitarietà, che come è riconosciuto da tutti è l'essenza stessa e l'identità specifica di questo singolarissimo Bene Culturale. Avremo, infatti, come risultato, due realtà distinte: da una parte il Museo delle Fortificazioni, con le sue baracche di legno siberiano, raggiungibile direttamente dal parcheggio per mezzo dell'ascensore, e dall'altra il percorso monumentale fino al complesso Duodo, Santuario Giubilare delle Sette Chiese compreso.

In effetti per risolvere il problema del superamento delle barriere architettoniche e consentire a tutti di fruire correttamente di questo inestimabile ed unico bene sarebbe stato sufficiente posizionare, nelle vicinanze della gradinata del Belvedere, un elevatore meccanico adatto a superare l'iniziale dislivello di pochi metri e riattivare l'originario percorso che conduceva a casa Bernardini, quello che è attualmente utilizzato dai mezzi dell'impresa che sta eseguendo i lavori di scavo per l'ascensore, da percorrere con un'auto elettrica.

Certamente condivisibile l'ipotesi di un Museo, soprattutto se inteso come espressione-testimonianza della storia della città e del territorio e non solo delle fortificazioni, ma esso avrebbe dovuto essere localizzato in uno dei numerosi contenitori storici pubblici e privati presenti a Monselice che risultano attualmente inutilizzati e destinati ad un sempre maggiore degrado, per esempio, la villa del Palladio di proprietà del Comune, ora adibita a magazzino. Infine, su un progetto di simile portata, che segna pesantemente la parte più preziosa del territorio comunale e la secolare identità di un Paesaggio Culturale, sarebbe stato, più che augurabile, opportuno e necessario, il coinvolgimento di tutte le componenti sociali e l'avvio di un dibattito-confronto il più ampio e democratico possibile. •



Parla Enzo Siviero, collaudatore incaricato del nuovo ponte

Un'opera eccezionale in un luogo straordinario

Articolo di Ester Antonelli, tratto da Eventi Speciali «Architettura, design e creatività» Il Sole 24 Ore Nordest del 17 marzo 2008



Negli ultimi decenni l'effetto mediatico delle Archistar è stato così dirompente che ormai tutti pensano di parlare di architettura anche quando ciò non accade. A sostenerlo è Enzo Siviero, massimo esperto nazionale di ponti, direttore del Dipartimento di Costruzione dell'Architettura all'Università IUAV di Venezia e Vice Presidente del Consiglio Nazionale Universitario. È uomo che parla di ponti distinguendo che ciò è di ben altra rilevanza nell'architettura, tema che in questi anni ha assunto i connotati di una vera e propria svolta epocale. Ai ponti Enzo Siviero ha dedicato la sua vita di professionista e studioso, riservando naturalmente questa scelta nell'attività accademica. È diventato così, in ogni manifestazione della sua personalità, «l'uomo dei ponti», per quanto concerne la progettazione, ma soprattutto per una generale concezione della vita, commenta di lui Guglielmo Monti, Soprintendente ai Beni Ambientali e Architettonici del Veneto Orientale, in uno scritto di prossima pubblicazione, ingegnere tra gli architetti – afferma Guglielmo Monti – e la sua insistenza su una tematica considerata il simbolo dell'orgoglio ingegneristico ha favorito e quasi imposto uno scambio che è la necessaria premessa a una formazione unitaria. La specializzazione, se si vuole attivare una dialettica al livello adeguato, non può che discendere dal raggiungimento di un simile obiettivo.

E per i ponti di Calatrava Siviero usa la definizione di vere e proprie «sculture a scala urbana» che hanno la potenzialità di scandire il tempo e lo spazio, modificando i luoghi, determinando nuovi rapporti con la città. Così è stato in molti casi in cui il luogo anonimo si è trasformato in un luogo-evento, ove stupore e meraviglia colpiscono il cittadino comune. Ma Venezia è luogo tutt'altro che anonimo, e la sua straordinarietà nella stratificazione millenaria di architetture «dell'uomo per l'uomo» – sostiene Enzo Siviero – vede nelle centinaia di ponti altrettante opere di microarchitettura, piccoli gioielli incastonati nella storia. Così, oltre a Rialto, Accademia, Scalzi, il IV ponte ideato da Calatrava corona un gloriosissimo passato proiettandosi verso il futuro: un «Grande Ponte» sul «Canal Grande». Opera straordinaria, in un luogo straordinario.

Ma per la sua realizzazione le procedure ordinarie sono difficilissime da utilizzare, così, al di là della lievitazione dei costi, pressoché usuale nelle opere progettate dalle Archistar in tutto il mondo, il tempo perduto e i ritardi via via accumulati appaiono, visti dall'esterno, assolutamente inaccettabili. Ma l'opera di Calatrava a Venezia – dichiara Siviero – è una grande opera di architettura in cui si fondono tecnica e ingegno, artigianalità e arte del costruire, complessità esecutiva e difficili condizioni di trasporto e montaggio. Financo la raffinatezza delle opere di finitura dai gradini di vetro e pietra, dai parapetti in cristallo, alle spalle «scolpite» nelle fondamenta che accompagnano l'uomo verso l'acqua, tutto è segno di altissima professionalità, certamente ai vertici mondiali nel suo esito finale. È un ponte che già appartiene alla storia. E la storia saprà dimenticare che quest'opera è costata molto, forse troppo, che è stata realizzata con forti ritardi, che dovrà essere monitorata per i prossimi anni e amorevolmente curata per gli inevitabili acciacchi che nel tempo si potranno verificare. Veneziani e foresti tra qualche mese passeranno da piazzale Roma alla stazione di S. Lucia ammirando un'opera che non ha eguali, come non ha eguali questa città che tutto il mondo ci invidia. E forse si potrà anche ricordare che l'idea di questo ponte nasce già nel Cinquecento per volontà del Proto Veneziano e riproposta negli anni Trenta del secolo scorso da quel grande ingegnere veneziano che fu Eugenio Mozzi, che voleva far dialogare vis-à-vis il suo ponte degli Scalzi con un nuovo ponte collocato tra i giardini Papadopoli e la fondamenta S. Lucia: un'idea antica che oggi finalmente vive ed è vissuta, un vero e proprio living bridge. •



E la storia saprà dimenticare che quest'opera è costata molto, forse troppo, che è stata realizzata con forti ritardi, che dovrà essere monitorata per i prossimi anni e



amorevolmente curata per gli inevitabili acciacchi che nel tempo si potranno verificare. Veneziani e foresti tra qualche mese passeranno da piazzale Roma alla stazione di S. Lucia ammirando un'opera che non ha eguali, come non ha eguali questa città che tutto il mondo ci invidia.



Lapide del sec. XV dedicata a Rodolfo Fioravanti (Aristotele), Bologna, Strada Maggiore 82.

EX . DECR . ORD . MUNICIPI .
LAPIS . HIC . ADFIXUS . INDEX . LOCI
UBI . TURRIS . ALTITUDINIS . PED . LXV .
AD . TEMPLUM . EQUITUM . HIEROSOLYMARTORUM
BARTOLEMAEI . RODULFI . F . FIORAVANTI
CUI . ARISTOTELES . AGNOMEN . FUIT
AUSU . NOVO . ET . OPERE . INTACTO
PER . XXXV . PEDUM . SPATIUM . ADVECTA
ANNOS . CCCLXX . STETIT
QUAM . NULLO . IAM . USU . ET . VETUSTATE . SQUALENTEM
ALOISIUS . ALDINUS
PRETIO . SIBI . UNA . CUM . AEDIB . CONTINENTIB . COMPARATAM
PERMISSU . ORDINIS . EIUSDEM . DEMOLITUS . EST . A . MDCCCXXV

NELL'ANNO 1455
ARISTOTILE FIORAVANTI BOLOGNESE
CON NUOVO ARDIMENTO QUI TRASPORTO INTATTA
PER SPAZIO DI PIU' CHE 13 METRI
LA TORRE DI S. MARIA DELLA MAGIONE
ALTA 25 METRI
CHE FU DEMOLITA NEL 1825

In 1869, Bradlee took up a particularly challenging civil engineering project by accepting a commission from the city of Boston to move the seven-story Pelham Hotel, situated at the corner of Tremont and Boylston Street (on the site of the Little Building) several feet back on its lot to allow for the widening of adjacent streets. This was no small undertaking. The massive structure covered 5200 square feet and weighed an estimated 10,000 tons! As the Boston Globe noted of this feat: «Such an undertaking was considered almost impossible ... Larger buildings had been raised but none of equal size were ever removed». The Pelham Hotel was successfully moved under Bradlee's direction, an accomplishment that attracted much favorable comment, accounts of it appearing in publications not only in the United States but in Britain, France, and Germany. Later the architect-engineer also moved the Boylston Market building.

Venezia non può rinunciare, se vuole sopravvivere, alle sue benefiche maree e in particolare a quelle cosiddette «alte maree»: queste sono indispensabili per la laguna come l'aria per l'uomo. Mancando l'una o l'altra si va incontro all'asfissia. Non è un caso che l'impeto più forte del mare, in generale, avvenga in autunno. Infatti, la natura ha disciplinato l'ambiente con le sue regole. Modificare questa norma con artificiali interventi, alterando certi equilibri, può provocare danni incalcolabili. D'estate, a causa del caldo e della maggiore stabilità climatica, si accumulano in laguna quantità enormi di sostanze inquinanti, che le normali maree difficilmente riescono a smaltire. Ecco che, al termine della stagione calda, la natura reagisce con maggior forza, intervenendo per pulire l'ambiente.

Intervenire con strutture che necessitano di sofisticati meccanismi per il loro funzionamento, soggetti a usura e a un continuo lavoro di manutenzione, comporta un enorme dispendio di energia e denaro, con l'effetto nocivo di bloccare quella forza naturale indispensabile per l'igiene della laguna.

La laguna a una distesa d'acqua racchiusa tra la terra ferma ed il mare. Essa si mantiene in equilibrio precario: o è la terra che si appropria del mare, come successo a Ravenna, con il limo portato dai fiumi, o è il mare che si appropria della terra rompendo i naturali sbarramenti dei lidi.

Venezia si salvò dal prima di questi due pericoli dirottando nel 1500 i tre fiumi. Brenta, Piave e Sile: grandiosa impresa!

Col passar del tempo, i lidi si erano indeboliti e nei giorni di burrasca l'onda marina li sovrastava invadendo la laguna. I tecnici del Magistrato alle Acque, ente altamente qualificato e benemerito, a quei tempi decisero di rinforzarli con una barriera che facesse da frangiflutti: i cosiddetti *murazzi*. Un'opera gigantesca perché si estendeva per quasi sei chilometri. Ma quello che più stupisce non sono le dimensioni, ma la qualità con cui sono state eseguite.

I tecnici avevano capito che neppure il muraio avrebbe resistito se fosse stato investito frontalmente e, perciò, lo costruirono a gradoni, sotto la superficie dell'acqua, in modo che l'onda arrivasse nella parte emergente e venisse smorzata dai gradini della diga. Inoltre, ricorsero anche ad un materiale, come la pietra d'Istria, che l'esperienza aveva insegnato essere resistente alla salsedine.

Ferma restando l'esigenza di non intervenire per bloccare le alte maree, resta il fatto della necessità di realizzare delle opere che evitino disagi alle persone e danni all'economia della città. Opere, comunque, realizzate per essere sicure, permanenti e senza l'incertezza dovuta a meccanismi troppo sofisticati. Ora, i lagunari, se vogliono difendere loro grandioso patrimonio ambientale e artistico, sono chiamati a stupire ancora una volta il mondo con un'altra incredibile opera: Venezia deve essere rialzata dal mare per evitare le inondazioni e mantenere l'equilibrio sanitario della laguna. Si tratta di sollevare gli edifici, quelli più bassi, e portarli a un'altezza di sicurezza. Per gli altri, sufficiente proteggere le cortine architettoniche, realizzando lungo le fondamenta delle barriere a tenuta stagna, ancorate ai bordi dei camminamenti.

In Egitto, negli anni Settanta, è stato spostato l'intero complesso architettonico dell'isola di File in un isolotto distante 500 metri e più elevato.

Altro esempio, sempre in Egitto, sono le gigantesche opere realizzate per salvare monumenti altrimenti destinati a scomparire: trattasi di lavori di spostamento e sollevamento di più di venti monumenti della Nubia, i più noti sono quelli di Abu Simbel. Questi interventi sono stati realizzati per essere definitivi e non richiedono l'installazione di strutture soggette al degrado e all'incertezza del funzionamento di complicati meccanismi.

Per i Palazzi di Venezia non si tratta di smontarli e rimontarli come si è fatto per i monumenti sopracitati, ma utilizzare le procedure messe in atto già fin dal 1455 dal famoso architetto Fioravanti per il trasporto della torre della chiesa di Santa Maria della Magione di Bologna. Per Venezia le cose vengono di molto semplificate, perché è sufficiente il sollevamento degli edifici e il ripristino delle fondazioni. Non si tratta di interventi al limite delle possibilità umane, o troppo dispendiosi, visto che furono praticati più volte in passato e con ottimi risultati.

Nel 1776 il campanile della Chiesa della Madonna di Palazzo Crescentino in Piemonte, alto più di 22 m, fu sollevato e collocato in altro luogo. Nel 1884 a Tay, in Scozia, fu sollevato un faro del peso di 550 tonnellate e ricollegato a 80 m di distanza.

A Buffalo, in America, nel 1882 venne alzata di 1,60 m e spostata di 11 m una massiccia casa di 4 piani del peso di 2300 tonnellate.

Nel 1867 una via della città di Chicago dovette essere allargata considerevolmente rialzata, per difenderla dagli allagamenti che si verificavano ogni anno, per una lunghezza di 5 km.

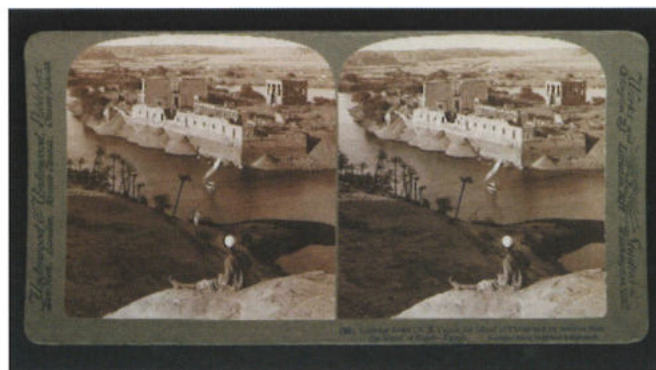
Il più grande lavoro di tal genere fu il trasporto dell'albergo Pelham a Boston nell'anno 1881: il fabbricato, alto 7 piani, riposa su grandi colonne in granito e pesa circa 5.000 tonnellate.

Doveva essere retrocesso di 4 metri e il lavoro venne eseguito in 2 mesi senza sospendere l'esercizio dell'albergo e senza disturbare coloro che vi dimoravano. Le condotte degli impianti tecnologici vennero prolungate con due tratti pieghevoli, cosicché si potevano mantenere in esercizio anche durante i movimenti del fabbricato. Tutte queste operazioni, che sembrano richiedere l'impiego di uno sforzo enorme di uomini e mezzi straordinari, furono condotte con mezzi meccanici molto semplici.

Con le tecniche più sofisticate attuali e i materiali di cui oggi possiamo disporre, spostare o innalzare un edificio potrebbe essere un'operazione ancora più facile.

Schematicamente le procedure da attuare per il sollevamento dei palazzi veneziani e la seguente:

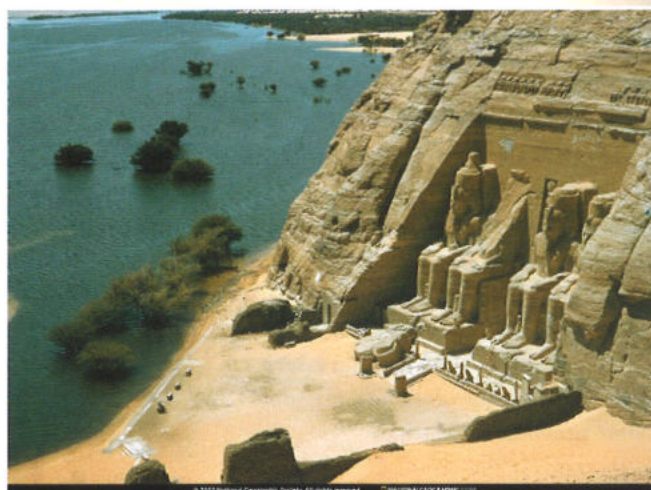
- imbrigliamento dell'edificio;
- lievo di tutti i pavimenti del piano terra, per quelli più pregiati fatto in modo da essere recuperati e depositati in cantiere;
- piccole brecce lungo tutta la muratura perimetrale e interna per posizionare i martinetti con adeguati supporti sia alla base delle fondazioni che sulla muratura superiore;
- predisporre in cantiere i blocchi di pietra d'Istria sufficienti per sopraelevare le fondazioni;
- taglio con mezzi meccanici di tutte le murature orizzontali;
- sollevare l'edificio con apparecchiature elettroniche a monitoraggio messe in funzione su tutti i martinetti;
- posizionare il nuovo pavimento al piano terra e contemporaneamente realizzare le murature di tamponamento dell'edificio sollevato. •



Egitto, isola di File, ieri e oggi.



THE FACE OF THE MON. AT ABU SIMBEL.
Drawn by Pascher-Godt, from a photograph by Deuts.



Egitto, Abu Simbel, ieri e oggi.

Riqualificazione ambientale e credito edilizio

Un'opportunità urbanistica da non disperdere

Pasqualino Boschetto

L'occasione di queste note di riflessione trova il suo presupposto nell'articolo 36 (Riqualificazione ambientale e credito edilizio) della Legge Regionale del Veneto n. 11 del 23 aprile 2004, ma ancor più nel progetto di legge regionale n. 161 denominato «Disciplina per la formazione e la commercializzazione di crediti edilizi e riqualificazione ambientale».

Il dettato normativo regionale vigente, sopra richiamato, sembra essere alquanto ampio, sia in senso definitorio che operativo, in quanto precisa che è compito del PAT (Piano di Assetto del Territorio) individuare:

- le eventuali opere incongrue;
- gli elementi di degrado;
- gli interventi di miglioramento della qualità urbana;
- gli interventi di riordino della zona agricola.

Inoltre, è compito del PAT stesso definire gli obiettivi:

- di ripristino che si intendono realizzare;
- di riqualificazione urbanistica, paesaggistica, architettonica e ambientale del territorio che si intendono realizzare.

Come pure definire:

- gli indirizzi e le direttive relativi agli interventi da attuare.

La demolizione delle opere così individuate determina un credito edilizio, che, lo stesso articolo di legge, definisce in termini di quantità volumetrica riconosciuta che può essere liberamente commerciabile, anche a seguito delle compensazioni urbanistiche (come definite all'articolo 37). Lo stesso articolo di legge demanda poi al PI (Piano degli Interventi) il compito di individuare e disciplinare gli ambiti in cui è consentito l'utilizzo dei crediti edilizi. Possiamo ben comprendere come queste poche righe rappresentino una vera e propria rivoluzione nella prassi urbanistica regionale, anche se, come vedremo in seguito, queste dovranno essere opportunamente approfondite e maggiormente precisate.



La scala territoriale di riferimento

Una prima fondamentale riflessione riguarda la «scala» degli interventi, che sembra esplicitamente essere quella comunale. Dal punto di vista operativo, in questa prima fase applicativa della nuova legge urbanistica, pensiamo sia utile considerare la sostanziale «equiparazione» dei PATI (Piano di Assetto del Territorio Intercomunale) ai PAT: rimanere quindi nell'ambito comunale e intercomunale, escludendo inizialmente le scale superiori (provinciale e regionale). Questa scelta ci sembra fondamentalmente corretta, almeno in prima ipotesi, per un motivo che ci sembra logico e condivisibile.

Il credito edilizio è lo strumento con il quale si intende attuare operazioni di riqualificazione ambientale, in termini concreti e specifici, individuato in un ambito territoriale che la norma ci indica essere comunale, o tutto al più, intercomunale. E questo, per precisa finalità pianificatoria (e conoscitiva) dichiarata: individuata e determinabile all'interno dei contenuti del PAT o del PATI. Sembrerebbe pertanto logico che l'intero percorso urbanistico, indicato nella norma, fosse ricondotto ed esplicitato all'interno degli stessi ambiti territoriali corrispondenti. E ciò perché l'origine dell'intero processo urbanistico proposto è di ordine pianificatorio, o, in altri termini, di progetto di riqualificazione ambientale. Ci sembra quindi opportuno e corretto che, almeno nella prima fase attuativa della nuova norma regionale, ci si debba riferire all'ambito comunale e intercomunale, che corrisponde nei fatti all'insieme scalare in cui l'atto pianificatorio viene svolto con livelli conoscitivi, tecnici, progettuali e decisionali, «equipollenti» agli stessi obiettivi operativi indicati dalla norma stessa.



Il credito edilizio è lo strumento con il quale si intendono attuare operazioni di riqualificazione ambientale, in termini concreti e specifici ...

L'approfondimento critico e scientifico, tipico della disciplina urbanistica, ci indurrebbe ad affrontare le opportune aperture analitiche e interpretative che, evidentemente, potrebbero dimostrare come la riqualificazione ambientale possa essere correttamente intersecata ed espressa dalle varie scale territoriali, in funzione di fattori determinanti, fra i quali quello della corretta individuazione dell'ambito territoriale di «maggiore afferenza/appartenenza». Oggetti territoriali, edifici, opere civili e quant'altro, ritenuti incompatibili (incongrui) con una data configurazione di «sistema/rete territoriale» potrebbero essere difficilmente individuabili, ad esempio, a scala comunale, come pure l'esatto contrario. La consapevolezza conoscitiva dei relativi obiettivi/effetti del punto di riferimento, come spesso (o sempre), è fondamentale.

In questi termini, ricondurre l'intero discorso a livello comunale o intercomunale può quindi rappresentare una evidente limitazione, sia metodologica che operativa. Ma potrebbe, altresì, risultare assolutamente dannoso e fuorviante, in nome di un principio di indiscutibile correttezza scientifica, allargare l'ambito di riferimento operativo senza avere prima ricercato e individuato una condivisione di obiettivi e di strumenti specifici adeguati.

Lavorare contemporaneamente sulla scala comunale e intercomunale è senz'altro la via che sembra maggiormente praticabile, anche perché, così, si ha modo di verificare nel concreto la scala più opportuna e adeguata per affrontare e risolvere le differenti tipologie di intervento individuate.

Le tipologie di intervento

La norma «individua» almeno quattro tipologie di intervento principali, ancora troppo generiche, che evidentemente devono essere oggetto di approfondimento identificativo, del quale, purtroppo, non si trova traccia nel progetto di legge richiamato.

La legge attuativa dell'articolo 36 della LR 11/2004 deve necessariamente chiarire:

- i caratteri generali e specifici delle richiamate tipologie di intervento;
- come pure, anche se solo a livello indicativo, i relativi ambiti di pertinenza scalare;
- e gli eventuali (diversi) ambiti operativi che si rendessero ad essi sovrapponibili e/o interagenti.

Parlando di «opere incongrue» e di «elementi di degrado» non sembra secondario richiamare, congiuntamente, anche i loro meri aspetti quantitativi. Non tanto per porre livelli e soglie vincolanti e regolamentativi, o quant'altro riconducibile a una cultura urbanistica dirigistica e omologante che sembra essere fortunatamente tramontata e superata, ma per avere, almeno, una condivisibile base comune di partenza. Ben si comprende come possa essere riduttivo e di grande complessità cercare di «quantificare» la congruenza e il degrado ambientale; ma se pensiamo bene questa è un'operazione che viene normalmente svolta, anche se in forma non sempre esplicita e cosciente.

L'attribuzione del carattere di esistenza della congruità e del degrado ambientale è comunque una espressione di giudizio formata e sostenuta sia su valutazioni qualitative che quantitative. La pratica della misurabilità di molti fattori componenti è costitutiva e strutturale, spesso sottesa e non propriamente dichiarata, ma sicuramente presente nella stessa prassi consuetudinaria, sia in termini di coerenza che di uniformità. Basterebbe cercare di rendere espliciti i meccanismi del processo valutativo, indicando, al contempo, sia le fasi del processo stesso che i punti maggiormente problematici, in termini interpretativi e operativi, per avviare la sistematizzazione del processo, orientata principalmente sugli elementi di tipo qualitativo.

È implicito che anche in questo caso, la tecnica urbanistica dovrebbe riappropriarsi della sua funzione principale: di indirizzo tecnico e culturale soprattutto; e di indirizzarsi maggiormente proprio sulla assoluta centralità della cultura della «tecnica e della razionalità», dove i repertori, anche manualistici, delle buone pratiche dovrebbero almeno rappresentare un minimo comune denominatore al quale decidere di riferirsi.

Gli obiettivi richiamati allo stesso articolo di legge risultano altresì molto generici e omnicomprensivi, che, da un lato, permettono di coinvolgere un ampio ventaglio di possibilità e casi, ma, dall'altro, necessitano di una maggiore precisione identificativa e terminologica per ambiti e settori normativi e di pianificazione che spesso non vengono indicati correttamente, e che possono essere fonte di pericolosa confusione anche in termini operativi.

La norma generale vigente precisa che l'individuazione delle opere oggetto di riqualificazione urbanistica, paesaggistica, architettonica e ambientale del territorio deve essere svolta dal PAT, mentre la determinazione degli ambiti dove esplicitare i crediti edilizi viene svolta dal PI.

Non si comprende la giustificazione di questa diversificazione strumentale. A nostro avviso, l'atto di pianificazione, come la maggior parte degli atti stessi, ha una sua coerenza e compiutezza intrinseca se sviluppato e determinato in uno stesso «luogo» di decisione urbanistica e territoriale. Il PAT e il PI pur rappresentando, nel loro insieme, il nuovo PRG (Piano Regolatore Generale), ne costituiscono parti di esso ben diverse, rappresentative di contenuti e atti di pianificazione urbanistica certamente conseguenti, ma non proprio equivalenti, anche in ordine alla stessa struttura scalare delle specifiche decisioni. In una visione consequenziale anche dell'atto urbanistico principale a livello comunale, quanto indicato dalla norma può essere accettabile: prima l'individuazione su un livello generale di pianificazione, poi l'attuazione su un livello più specifico (subordinato). Ma ciò sembra essere riduttivo e non proprio corretto, in quanto l'individuazione del problema e la possibile proposta della soluzione dovrebbero essere espressi nello stesso strumento urbanistico, al fine di comprenderne le necessarie e doverose correlazioni, sia di tipo diretto che di contesto generale di riferimento. Con ciò si vuole intendere che le caratterizzazioni principali e generali degli ambiti di attuazione dei crediti edilizi devono essere indicati anche nel PAT, cercando di mettere in evidenza con adeguata chia-

rezza gli elementi di vario tipo che li hanno generati. Al PI chiaramente deve rimanere il compito di un maggiore approfondimento tecnico-urbanistico, compositivo e regolamentativo.

E inoltre, per un altro motivo di semplice opportunità: è proprio in fase di elaborazione del PAT (o PATI) che si definisce e si verifica sia il Quadro Conoscitivo (QC) che la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Identificare gli ambiti dei crediti edilizi a livello di PI vorrebbe dire implicitamente sottrarre questi alle possibili e opportune verifiche generali che possono essere «eseguite» nelle due procedure tecnico-conoscitive sopra richiamate, e quindi a livello di PAT/PATI necessariamente. Posto in questi termini, principalmente di «sistema» (territoriale, ambientale, paesaggistico), ben si comprende come la scala intercomunale sia quella che è in grado di garantire il maggior grado di coesione e appropriatezza decisionale. Dove comunque però lo strumento del PAT può essere efficacemente utilizzato, sia in termini di verifica di maggior dettaglio che di proposizione inversa (dalla scala comunale a quella intercomunale), in quanto in grado di individuare/accogliere anche proposte integrative (sussidiarie) particolari e specifiche, ma che, al contempo, non rappresentino pregiudizio e contraddizione con il sistema generale individuato su scala intercomunale.

Alcune precisazioni fondamentali

Cerchiamo ora di analizzare con maggiore attenzione il progetto di legge più volte richiamato.

Sulla sua necessità si pensa che vi possa essere unanime concordanza: quanto espresso all'articolo 36 della LR 11/2004 rappresenta solo una enunciazione, o poco più. Collegare a questo la concreta attuazione, oltre a generare possibili interpretazioni e attuazioni anche molto diverse tra di loro, potrebbe comportare, per questa sua «genericità», anche una specie di pericolosità attuativa, di blocco e di stasi conseguente, e di sostanziale inefficacia.

Il progetto di legge, fin dall'inizio, fa esplicito riferimento a generiche «varianti agli strumenti urbanistici vigenti». Se non meglio precisata questa semplice indicazione, soprattutto nel periodo transitorio di avvio della nuova normativa urbanistica regionale, può comportare nei fatti una sorta di «de-pianificazione», anche in contrasto con quanto pianificato in precedenza.

Un carattere di semplice concretezza di detta de-pianificazione è rappresentato dalla stessa proposta di individuare delle «zone di serbatoio per l'attuazione dei crediti edilizi» all'interno delle aree di espansione previste: in qualità di doverosa risposta alla domanda-offerta generata, ma priva dei necessari elementi «figurativi» che una scelta urbanistica di tale tipo meriterebbe, in termini anche di innovazione propositiva e di meccanismi e processi insediativi appropriati.

Un altro aspetto importante, al quale la proposta di legge non sembra dare adeguata importanza, è quello riconducibile all'istituto dell'«esproprio per pubblica utilità». A nostro avviso, l'individuazione urbanistica delle «zone di serbatoio per l'attuazione dei crediti edilizi» potrebbe determinare la procedura di esproprio per pubblica utilità, al fine di poter dar regolare corso all'attuazione dei crediti edilizi formati sia all'interno del territorio comunale che, addirittura, all'interno dell'intera regione, come il progetto di legge sembra indicare. Se tale interpretazione fosse corretta, allora sarebbe pur vera l'invocazione dello stato di pubblica utilità anche per quanto concerne l'attuazione dei crediti edilizi, con tutto ciò che ne consegue evidentemente.

La questione, si intende, non è di poco conto o secondaria, e andrebbe chiarita fin dall'inizio in maniera possibilmente inequivocabile, soprattutto in termini legali.

Come vediamo, molti aspetti diversi e molto importanti vengono ad intersecarsi tra essi, con valenze e proprie finalità specifiche che possono essere comprensibili e legittime ma contrastanti, se non contraddittorie, con altre, di altro tipo. E' legittimo allora chiedersi: quali saranno i meccanismi e i punti di equilibrio plausibili fra un possibile regime di espro-

prio per pubblica utilità e la libera commercializzazione dei crediti edilizi? Quali saranno i necessari strumenti compensativi e perequativi che necessariamente si dovranno porre in essere per l'ottenimento di un giusto fine di giustizia sociale e individuale?

E quand'anche fosse ritenuta accettabile e ammissibile tale ipotesi normativa: in che forme e modi potremmo ritenere appropriata e corretta la gestione dei crediti edilizi, con valenze di pubblica utilità, in qualità di elementi e strumenti di libero mercato? Chi garantirebbe l'equità e il primato dell'interesse pubblico nei confronti dei pur legittimi interessi privati? Come potremmo accettare anche la pur minima possibilità di invocare la pubblica utilità per il reperimento anche di parte dei serbatoi per la localizzazione territoriale dei crediti edilizi, e poi lasciare che detti elementi di pianificazione urbanistica, di pubblica utilità, possano essere lasciati al libero mercato?

La proposta di legge purtroppo non chiarisce alcunché in questi termini, sia per quanto concerne la necessità del controllo e gli organi a esso deputati, sia per quanto concerne l'unicità in capo all'amministrazione pubblica.

Una lettura più attenta e proficua della LR 11/2004 ci consentirebbe di evidenziare la chiara volontà del legislatore regionale, di porre in sequenza diretta all'inizio del Titolo IV – Norme specifiche:

- la perequazione urbanistica (art. 35);
- la riqualificazione ambientale e credito edilizio (art. 36);
- e la compensazione urbanistica (art. 37).

Non è certamente un caso questa diretta consequenzialità, come pure la stretta interrelazione funzionale e complementarità, fra questi tre innovativi strumenti operativi, che, nel loro insieme, cercano di dare opportuna concretezza e attuazione a quanto da tempo si va sperimentando in termini di urbanistica partecipata, contrattata, o negoziata.

Una proposta di legge, come quella in oggetto, che si rivolga unicamente al tema dei crediti edilizi risulta incompleta e inopportuna, in quanto deficitaria dei necessari collegamenti interpretativi e attuativi con gli altri strumenti integrativi sopra richiamati.

È soprattutto in questi termini che la presente proposta di legge non appare coerente con il quadro normativo istituito dalla L.R. 11/2004, in quanto estrapola dal contesto strumentale previsto solo una sua parte, che, nello specifico, sembra perdere proprio quelle capacità di «operatività equilibrata» che contemporaneamente si vuole perseguire.

La stessa proposta di legge, inoltre, non fa alcun cenno specifico agli strumenti di pianificazione di grande scala territoriale, quali quelli provinciali e regionale. L'omissione potrebbe anche essere considerata di non grande importanza, ma si ritiene che almeno alcuni riferimenti e richiami generali dovrebbero essere necessariamente espressi. Gran parte della pianificazione provinciale e regionale, attuata o in atto, affronta ormai con adeguata sistematicità proprio gli elementi di salvaguardia e di protezione ambientale e paesaggistica, indicando nei processi di riqualificazione di vario tipo gli strumenti maggiormente idonei e raccomandati da impiegare. Ignorare questi riferimenti di inquadramento e di criterio generale, non sembra essere una scelta coerente e corretta, soprattutto in termini di armonizzazione e di continuità fra parti e sistemi normativi che devono essere necessariamente cogenti e confluenti in comuni obiettivi e finalità.

Bisogna, consapevolmente, prendere coscienza che difficilmente esistono scorciatoie, soprattutto nel terreno complesso del progetto integrato del territorio. E che un problema di valenza territoriale, come quello in discussione, deve essere necessariamente affrontato, con strumenti diversi e adeguati, alle diverse scale territoriali, al fine di esplicitare almeno gli elementi di contesto generale e quei parametri/elementi che permettano una reale connessione fattuale anche fra piani analitici di conoscenza e di decisione diversi tra di loro. L'urbanistica moderna ci richiama continuamente a questo difficile esercizio di continua variazione multiscalar e di governo di complesse conoscenze.

La proposta di legge dovrebbe almeno chiarire il contributo che gli stru-

menti di pianificazione, a livello provinciale e regionale, dovrebbero dare al tema specifico. O, almeno, operare un semplice richiamo di coerenza, in modo tale che i contenuti generali della problematica analizzata possano trovare origine nella strumentazione di pianificazione generale sviluppata e condivisa (copianificata) da una stessa compagine socio-economica.

Proprio a livello di PTRC (Piano Territoriale Regionale di Coordinamento) e di PTPC (Piano Territoriale Provinciale di Coordinamento) potrebbero essere espressi i criteri di scala ritenuti maggiormente opportuni, anche in termini catalogativi e identificativi, nei quali esplicitare sia i contenuti che gli ambiti dove attivare, congiuntamente, sia i processi perequativi che compensativi dell'utilizzo degli stessi crediti edilizi. Una riflessione, in termini di «progetto di territorio», è considerata doverosa, affinché la sola movenza economica non continui a rappresentare l'unico algoritmo utilizzabile.

Le unità di misura per l'individuazione degli oggetti degli insiemi in discussione dovranno essere tarate sulle diverse scale territoriali, e a queste corrisponderanno altrettante figure di sottoinsiemi territoriali che devono rappresentare, nel loro insieme, il sistema di riferimento, il punto origine e di confronto di qualsivoglia azione: di approfondimento, di modificazione, di conferma, ecc. Per individuare (o avere a disposizione), alle varie scale e nelle diverse situazioni territoriali, le «reti e i sistemi del degrado e dell'incongruità», come pure dei suoi parametri principali (volumi, gradi di utilizzo e di trasformabilità, valori economici ecc.), rappresenterebbe pur sempre un piano di appoggio e un sicuro riferimento di un comune lessico propositivo, ineludibile.

Il pericolo dell'utopia della dispersione

La proposta di legge ci consente di proporre anche altre riflessioni specifiche, come quella relativa alla opportunità di attivare osservatori dedicati (regionale e provinciali), con il compito principale di comporre il mosaico delle aree di formazione e di utilizzo dei crediti edilizi. Operazione, questa, che potrebbe risultare assai utile allo stesso processo di formazione degli strumenti urbanistici generali e alla corretta individuazione di azioni sinergiche, ai vari livelli di scala decisionale, soprattutto in corrispondenza di rilevanti concentrazioni di volumi incongrui e/o ritenuti non compatibili.

Una grande occasione, quindi, di «ridisegno» urbanistico, anche e soprattutto in termini paesaggistici, delle nostre città e dei nostri territori che sarebbe bene cogliere in tutta la sua potenziale evocazione progettuale.

La proposta di attivazione della Società Sistema Scambi (SSS) è altro punto estremamente importante. La sua «dimensione» regionale può trovare giustificazione sulla semplificazione gestionale, ma per vari altri motivi tecnici e valutativi sembra che questa scala sia la meno appropriata, o quantomeno la meno indicata. La coerenza strumentale e contenutistica dei vari aspetti del processo proposto sembra alquanto compromessa da alcuni fattori, fra i quali:

- gli elementi di correlazione fra commercializzazione dei crediti edilizi e regime dei suoli potenzialmente dichiarabili di pubblica utilità;
- i meccanismi di utilizzazione delle aree di «impiego» dei crediti edilizi, e in particolare la pratica espropriativa delle stesse;
- la predisposizione di criteri e meccanismi di equivalenza volumetrica fra tipologie incongrue e crediti edilizi collegati, in funzione dei singoli fattori territoriali, ambientali, paesaggistici, ma anche delle differenti destinazioni d'uso, dei gradi di utilizzazione, dei valori estimativi ecc.

Si ritiene fondamentale e propedeutico che la Regione, di concerto con le Province, predisponga parametri e tabelle di equivalenza per il calcolo teorico dei singoli crediti edilizi. Gli algoritmi possono essere anche di vario tipo, ma purché determinati con una procedura trasparente e ampiamente condivisa, e non solo a livello amministrativo e politico.

L'obiettivo principale è chiaramente quello di conseguire il maggior grado di «equivalenza insediativa» (quantificazione del credito edilizio equivalente) fra situazioni territoriali anche molto diverse tra di loro.

Ai parametri elementari (volumi, destinazioni d'uso, caratteri ambientali e paesaggistici, valori di mercato ecc.) vanno aggiunti anche quelli subordinati quali: indici di riconversione di possibili destinazioni d'uso ammissibili, indici di riqualificazione infrastrutturale, indici di impatto e di degrado ambientale e paesaggistico ecc.

E anche per questi motivi, di non adeguata analisi di approfondimento, che si ritiene opportuno mantenere la commercializzazione dei crediti edilizi, almeno nella prima fase di avvio del processo, a livello comunale e intercomunale, concordemente e coerentemente con la scala strategica di pianificazione maggiormente di dettaglio (PAT e PATI).

Infine, non possiamo che auspicare che il legislatore e le istituzioni regionali competenti si rendano concretamente disponibili ad attivare effettivi e sostanziali confronti e tavoli tecnico-scientifici, al fine di predisporre correttamente i nuovi strumenti urbanistici sopra richiamati, e in particolar modo l'insieme attuativo dei loro elementi di interrelazione funzionale. •

Una grande occasione di «ridisegno» urbanistico, anche e soprattutto in termini paesaggistici, delle nostre città e dei nostri territori che sarebbe bene cogliere in tutta la sua potenziale evocazione progettuale.



Paesaggio e formazione universitaria

Annalisa Calcagno Maniglio

Lo scorso febbraio sono stato invitato a Genova al Convegno «Paesaggio e formazione universitaria».

L'importanza del tema e la sua attualità mi hanno indotto a chiedere alla collega Annalisa Calcagno Maniglio ordinario di Architettura del Paesaggio di proporre un contributo all'attenzione dei lettori di «Galileo».

Promuovere una formazione universitaria adeguata a formare un professionista che sappia comprendere la complessa natura del paesaggio e delle sue peculiarità evolutive è un dovere primario e interdisciplinare per una salvaguardia attiva e una gestione, progettazione e pianificazione sostenibile.

Come afferma l'Autrice il paesaggio è entità fisica in continua evoluzione e non può essere ricondotto a semplice immagine estetica.

Enzo Siviero

L'attuale periodo è caratterizzato da un accresciuto e diffuso interesse dell'opinione pubblica alle problematiche del paesaggio: una maggiore attenzione dovuta al disagio provocato dall'esteso degrado degli spazi di vita quotidiani, al malessere che si manifesta nelle periferie prive di identità, nelle coste e montagne sfigurate da uno sviluppo turistico invadente e incontrollato, ai mutati rapporti che i nuovi modelli dell'abitare hanno instaurato con i tanti paesaggi che fanno parte della nostra vita, della nostra cultura e della nostra storia.

È una profonda «crisi dei luoghi» che genera, nella società, nuove attese e, soprattutto, l'esigenza di miglioramento della qualità dell'habitat, a partire da quello urbano.

Sembra essersi affermata gradatamente la consapevolezza che il paesaggio – molto di più di una veduta o di un bel panorama – è una risorsa comune del nostro abitare, permeata da segni, tracce e culture di molteplici stratificazioni storiche, sintesi di un'incessante rete di azioni e rapporti che hanno legato l'uomo al suo territorio.

Meno note sembrano essere, invece, le azioni progettuali che sono possibili e necessarie per intervenire nel paesaggio, entità viva e mutevole nel tempo, sintesi di natura e cultura: azioni che per affrontare i sistemi dinamici e complessi del paesaggio richiedono competenze e capacità professionali specifiche, per coniugare tra loro, con scienza, arte e tecnica, nella dimensione del progetto, conoscenze diverse. Sono meno note perché si riferiscono alle capacità professionali del «paesaggista», una figura che ha tardato a trovare, in Italia, una collocazione istituzionale matura nei nostri ordinamenti universitari e nel mondo del lavoro; un professionista cui si richiedono competenze specifiche per interpretare la complessità del paesaggio e delle sue leggi evolutive, per tutelare e gestire i paesaggi nella loro integrazione tra natura, cultura e storia, per valorizzarli nelle numerose secolari testimonianze e qualità di equilibrati rapporti tra intervento umano e contesto naturale, per risanarli da degrado e inquinamenti causati da interventi e negligenze insostenibili, per progettarli con capacità creativa e con dialogo attivo e fertile con i valori culturali, con i caratteri e le leggi evolutive della natura e con le esigenze della società attuale, per recuperare ferite e alterazioni prodotte, in poco più di cinquant'anni, dallo sviluppo rapido e incoerente di periferie, infrastrutture e turismo.

Una complessa figura professionale che implica una specifica formazione universitaria, presente ed attiva da decenni nella maggior parte dei paesi del mondo: basti osservare che gli architetti del paesaggio, nella sola Europa (esclusi i Paesi dell'Est europeo), sono attualmente oltre 8.000.

Il riconoscimento dell'importanza di una preparazione specifica idonea a operare nel paesaggio si è manifestata nelle associazioni di professionisti e in appositi corsi post-laurea attivati in alcune sedi universitarie (Genova, fin dal 1980, ha avuto per 23 anni un corso post-laurea di specializzazione in architettura del paesaggio) per supplire alle carenze degli ordinari percorsi universitari delle facoltà di Architettura. Il rilevato ritardo nella formazione e nel riconoscimento istituzionale della professione del paesaggista può sorprendere perché in Italia la delicata materia del «paesaggio» aveva già assunto rilevanza costituzionale: l'articolo 9 della Costituzione dichiarava infatti, solennemente, che la Repubblica s'impegnava a tutelare il Paesaggio, in quanto bene da difendere perché parte integrante della nostra storia e del nostro patrimonio culturale. Fino all'avvento della Costituzione (1947), la tutela del paesaggio era affidata alla legge n. 1497 del 1939 che applicava vincoli rigorosi alle «bellezze individue e bellezze d'insieme» di riconosciuto valore, un importante documento giuridico normativo che soprattutto per gli anni del dopoguerra è stato l'unico strumento di difesa nella tutela del paesaggio, uno strumento che ha mostrato però i suoi limiti e la sua inadeguatezza quando si sono dovuti affrontare i delicati problemi di ricostruzione del Paese e del suo sviluppo. La legge del 1939, infatti, individuando nei punti più o meno belli del territorio quelli che contribuivano a determinare la fisionomia e la bellezza del nostro Paese, pur idonea a valutarli e tutelarli da un punto di vista prevalentemente estetico, si è rivelata chiaramente incapace di impedire gli scempi provocati sul territorio nella seconda metà del secolo scorso.

È necessario attendere il 1967, quando la Commissione parlamentare Franceschini sottolineava la necessità di un rinnovamento delle concezioni poste alla base della 1497, liberando il paesaggio da una concezione unicamente percettiva ed estetica e ponendo in evidenza l'importanza di «un'intima comprensione delle strutture e delle forme per consentire un'interpretazione storica e geografica globale [...] della complessa realtà culturale di cui strutture e forme del paesaggio umanizzato sono l'espressione».

E trascorreva quasi un ventennio prima che la legge Galasso, n. 431 del 1985, imponesse a tutte le Regioni l'obbligo di redigere piani paesaggistici per i loro territori, sulla base di un'attenta analisi e valutazione dei luoghi più o meno idonei ad accogliere le trasformazioni e gli effetti che le nuove opere potevano provocare sulla qualità e fragilità dei paesaggi. Tale legge introduceva nuove importanti categorie di beni considerati per il loro valore di natura geografico-naturalistica (boschi, coste, corsi d'acqua ...) pur continuando a riferirsi alla concezione estetico-visiva.

Gli esiti della legge furono deludenti ma il tema del paesaggio, nella nuova visione introdotta da Galasso, portava nelle sedi istituzionali a nuove e costruttive discussioni che dovevano misurarsi con i metodi innovativi di analisi posti alla base degli interventi da programmare per un «paesaggio» non considerato più esclusivamente come immagine, ma come realtà complessa per i numerosi elementi e fattori che lo costituiscono, per i molteplici fenomeni e relazioni che interagiscono su di esso e per i processi che lo generano.

La comprensione complessiva delle strutture e delle forme del paesaggio comportò un difficile coordinamento tra gli specialisti di vari settori scientifici e un'integrazione dei saperi e dei metodi analitici che caratterizzano le diverse competenze disciplinari in cui è suddivisa la conoscenza del territorio e dell'ambiente naturale: una strada nuova e raramente percorsa in precedenza che imponeva di superare sterili arroccamenti di competenze ritenute uniche per la loro specificità.

Il paesaggio acquisì una nuova «attualità» presso le amministrazioni pubbliche: si manifestò la necessità di approfondire con un angolo critico più specifico, mediante una diagnosi attuata, a priori, con il contributo integrato di tutte le conoscenze, i danni o i vantaggi che i nuovi interventi potevano produrre sul territorio e sull'ambiente, su tanti contesti caratterizzati da una sedimentazione storica ricca di identità e valori. Iniziava, così, una lenta e graduale evoluzione interpretativa nell'adempimento dei principi contenuti nel quadro legislativo – nel dettato della Costituzione che definiva il paesaggio come oggetto di tutela giuridica e nella legislazione ordinaria – ma non si affermava, ancora, l'attenzione necessaria per promuovere una formazione che si facesse carico di preparare un professionista con una particolare attitudine a comprendere la complessa natura del paesaggio e delle sue peculiarità evolutive e ad operare nel paesaggio.

I tempi non erano, evidentemente, ancora maturi per cogliere la vastità e complessità dei temi del paesaggio e le idee sulla sua vera natura rimasero ancora incerte e confuse. Il paesaggio ha continuato ad essere tutelato «a pelle di leopardo» e in modo passivo, ignorandone la continua evoluzione anche in assenza di interventi antropici e ha continuato a essere confuso, da molti, anche in sede accademica e in molta letteratura, con l'ambiente, con la natura e ancora ridotto a semplice immagine, veduta, pur in presenza di importanti studi che, affrontando la materia, affermavano che il paesaggio è entità fisica e non può essere ricondotto ad una semplice immagine.

Poiché di ritardo culturale del nostro Paese si è voluto parlare in precedenza, a proposito della preparazione professionale di quanti, nel settore pubblico o nella libera professione, sono chiamati a operare nel paesaggio e per il paesaggio, pur in presenza di importanti leggi e pronunciamenti ufficiali, è necessario osservare che la Costituzione Italiana, all'art. 9, nel prescrivere la «tutela del paesaggio», si muoveva sulla medesima linea direttrice della legge 1497 del '39 e si riferiva all'accezione di «paesaggio» della legge del 1939 e a quella prassi amministrativa attiva fino ai nostri giorni, per la quale, in Italia, si parla di «paesaggio» con prevalente riferimento alle tante vedute degli stupendi panorami italiani, immortalate in quadri famosi e in tante cartoline illustrate.

Era logica conseguenza di quest'impostazione concettuale che le competenze sulla materia fossero demandate alle Sovrintendenze ai Monumenti, organi legittimati a porre i vincoli e a vigilare sulla loro osservanza. I panorami dei bei paesaggi italiani sono stati così considerati, per tutto il secolo scorso, come collezioni d'arte e quadri d'autore. Senza esplicita autorizzazione delle Soprintendenze era fatto divieto a chiunque di vendere, modificare, alterare un quadro, una scultura o un paesaggio, quando tali beni fossero stati sottoposti al regime vincolistico della legislazione vigente. Le politiche del paesaggio, a lungo applicate, hanno trascurato la concezione unitaria e integrata del paesaggio e la necessità di tutelarlo in modo attivo, per il carattere dinamico e naturalmente evolvente per fattori naturali e azioni antropiche.

Una seconda importante conseguenza, desumibile dalla *ratio* della legge del 1939, era che la formazione professionale dei funzionari delle Sovrintendenze si basava sulle conoscenze tecnico-scientifiche necessarie a esercitare il difficile compito di imporre, motivandoli, i vincoli e di assicurarne il rispetto: essi, infatti, per tradizione consolidata, sono dei profondi conoscitori della storia, della storia dell'arte, dell'architettura e del restauro, ma non di quelle leggi naturali e dei fenomeni fisici che interagiscono su ogni trasformazione dei luoghi e che occorre conoscere per intervenire nella «salvaguardia», «gestione» e «pianificazione», del paesaggio.

Tra i momenti particolarmente significativi che hanno avuto notevoli effetti, nei confronti del paesaggio, sul piano culturale, occorre ricordare la prima Conferenza sul Paesaggio promossa dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali nell'ottobre 1999: un'importante opportunità per un'ampia e generale riflessione che ha visto confrontarsi, sui temi del paesaggio, tecnici e specialisti di diversa formazione. In un'articolata e puntuale «Premessa», è stato riconosciuto che al paesaggio

... gli architetti del paesaggio, nella sola Europa (esclusi i Paesi dell'Est europeo), sono attualmente oltre 8.000.

... l'articolo 9 della Costituzione dichiara solennemente, che la Repubblica s'impegna a tutelare il Paesaggio, in quanto bene da difendere perché parte integrante della nostra storia e del nostro patrimonio culturale ...

«non è stato attribuito il rilievo che merita [...] che il paesaggio è elemento costitutivo della qualità della vita dei cittadini ed è quindi un valore prioritario che dovrebbe avere, e così non è stato, un ruolo centrale nei modelli di sviluppo sostenibile [...] che è mancata una battaglia culturale capace di rendere meglio comprensibili e condivisi ragioni e valori della salvaguardia del paesaggio [...] che periferie e campagne hanno perso riconoscibilità e identità; ed ora che si mostrano gli effetti negativi della standardizzazione dei materiali e delle tipologie costruttive, le comunità si cominciano ad interrogare su come recuperare quegli elementi prima trascurati e negati...».

Da queste e molte altre considerazioni sono scaturite importanti proposte per rilanciare la «questione paesaggistica» nel quadro delle grandi emergenze nazionali.

Ma è stato certamente merito della «Convenzione Europea del Paesaggio CEP» – un testo giuridico, fortemente innovativo presentato a Firenze nell'ottobre del 2000 – se il paesaggio è stato portato, autorevolmente, ad una nuova e maggiore attenzione dei governanti, degli studiosi e dei professionisti, e anche della coscienza collettiva, per le importanti funzioni che svolge «sul piano culturale, scientifico, ecologico, sociale ed economico»; se ha acquisito e recuperato una centralità strategica nelle politiche territoriali e nella considerazione della società; se al «paesaggio» è stato riconosciuto valore giuridico «in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità». La CEP definisce il paesaggio, un «sistema vivente in continua evoluzione, risultato del rapporto tra natura e opera dell'uomo in cui sono presenti valori storico-culturali, ecologico-naturalistici, estetico-percettivi», ed estende questa considerazione a tutti i paesaggi, nella loro più completa accezione: da quelli di particolare bellezza a quelli comuni o degradati, in quanto *tutti* contribuiscono, nel loro insieme e nelle loro specificità, alla qualità della vita delle popolazioni.

La Convenzione assume posizioni culturali chiare e definite nei confronti dei paesaggi naturali, rurali, urbani e periurbani che subiscono, giorno dopo giorno, danneggiamenti di ogni tipo, usi impropri, svariate forme di sfruttamento e degrado, alterazioni di equilibri idrogeologici, perdite di valori e di identità; stabilisce quali siano i principi e le regole che devono guidare l'azione umana, secondo comportamenti coerenti e sviluppi sostenibili, richiama la necessità e l'urgenza che vengano definiti per i vari paesaggi gli «obiettivi di qualità paesistica» da perseguire nel tempo, nelle varie attività che hanno a che fare con la trasformazione del territorio; definisce quali sono le azioni da perseguire per stimolare, promuovere, favorire la presa di coscienza delle vaste e complesse problematiche che nella maggior parte delle zone urbane, periurbane, rurali e costiere sono alla radice del malessere delle popolazioni e dell'abbassamento della qualità della vita. Sollecita, inoltre, le autorità competenti dei 47 Stati che, fino ad oggi, come l'Italia, l'hanno ratificata e si sono quindi impegnati ad applicarla, ad avviare le necessarie campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sui temi del paesaggio, inteso quale risorsa nazionale da gestire con cura e attenzione in vista del benessere comune e di una migliore qualità della vita; mette in particolare evidenza la necessità di promuovere e sostenere l'attivazione di programmi universitari, pluridisciplinari, di «formazione» per preparare gli «specialisti del paesaggio» in vista di una salvaguardia attiva, di una gestione, progettazione e pianificazione sostenibili.

È tornato quindi autorevolmente alla ribalta il problema della formazione dell'architetto del paesaggio, presente da tempo, come già rilevato più sopra, sulla nostra «scena nazionale» e ben noto a chi si occupa di paesaggio dal punto di vista sia didattico che professionale.

Si tratta di un problema che ha potuto essere affrontato, ufficialmente, nelle nostre Università, dopo lunghe attese in occasione dell'applicazione del D.M. 509 del 21.12.1999: una legge che ha reso possibile l'attivazione anche in Italia, nell'ambito della Classe 4 delle Facoltà di Architettura, di Corsi di Studio di primo e di secondo livello in Architettura del Paesaggio, corsi che secondo i modelli europei ormai ampiamente affermati (definiti nel regolamento dell'EFLA *European Foundation for Landscape Architecture*) garantiscono una formazione di base, un'opportuna integrazione interdisciplinare fra saperi e approcci disciplinari diversi e tra loro complementari. Questi Corsi insegnano a indagare le interrelazioni esistenti tra elementi e fattori differenti, a comprendere le correlazioni tra struttura, caratteri del paesaggio (geomorfologici, pedologici, climatici, espositivi), a valutare la colonizzazione vegetale dei suoli e i molteplici assetti prodotti nel tempo dalle azioni trasformatrici attuate dall'uomo, ad approfondire la natura dinamica del paesaggio. Veniva così rispettato, anche nel nostro Paese, l'impegno formalmente assunto dai Paesi – tra cui l'Italia – che hanno ratificato la Convenzione Europea del Paesaggio di «promuovere: la formazione degli specialisti della conoscenza e dell'intervento sui paesaggi; dei programmi pluridisciplinari di formazione nella politica di protezione, gestione e pianificazione del paesaggio, destinati ai professionisti del settore privato e pubblico e alle associazioni coinvolte».

Ma per effetto della recente legge 270 del MUR – che ha tra i suoi principali obiettivi il riordinamento degli insegnamenti universitari al fine di ridurre, accorpare, sopprimere alcuni corsi di laurea attivati con la precedente riforma in numero forse eccessivo ed a volte inopportuno presso le varie sedi universitarie e relative facoltà – potrebbero oggi venire in buona parte annullati gli im-

«sistema vivente in continua evoluzione, risultato del rapporto tra natura e opera dell'uomo in cui sono presenti valori storico-culturali, ecologico-naturalistici, estetico-percettivi»

portanti risultati conseguiti in Italia, con l'attivazione dei Corsi di laurea in Architettura del Paesaggio (3+2), in diverse sedi universitarie, quali Genova, Torino, Roma, Reggio Calabria. Le modifiche da attuare imporrebbero, infatti, l'accorpamento del corso di laurea triennale di Architettura del Paesaggio con altri corsi di laurea: si tratta di un accorpamento difficile da individuare nei corsi di laurea esistenti per il *corpus* di discipline teoriche e tecniche che lo caratterizza, per le competenze specifiche e complementari rispetto a quelle di molte altre discipline come ad esempio l'urbanistica, l'architettura o le scienze naturali; qualunque accorpamento sarebbe assolutamente negativo nei confronti dell'ambito dell'architettura del paesaggio che necessita di specifici approfondimenti disciplinari per un'ideale formazione a operare nel paesaggio, progettando «con la natura per guida» (Ian McHarg).

È proprio nel primo triennio che vengono poste le basi formative necessarie ad acquisire una conoscenza non settoriale, ma integrata, dei vari assetti naturali – geomorfologico, idrico, vegetazionale – e antropici che costituiscono la complessa realtà paesistica e sono indispensabili per operare nel paesaggio; è sempre nel primo triennio che vengono illustrate le teorie e le tecniche necessarie a leggere il paesaggio nella sua evoluzione storica, gli eventi naturali e le azioni antropiche che hanno modificato nel tempo la struttura del paesaggio; che vengono impartite le nozioni necessarie a impadronirsi delle molteplici conoscenze – storiche, scientifiche, architettoniche, ecologiche, tecniche, socio-economiche – che permettono di leggere e imparare a conoscere il paesaggio oltre i segni e le forme che vengono trasmesse, attraverso immagini, all'osservazione; di apprendere ad analizzare e valutare, preventivamente, limiti e potenzialità dell'ambiente naturale ad accogliere usi e trasformazioni antropiche; a difendere, gestire, valorizzare, creare nuovi paesaggi di qualità operando in un complesso di fattori sia fisici che immateriali in perpetua evoluzione.

Un solo biennio specialistico – dopo un triennio generalista – non può essere sufficiente a far maturare, nel futuro professionista, quella capacità creativa necessaria per comprendere con duttilità e competenza le situazioni sempre diverse che i vari paesaggi presentano e che richiedono interventi progettuali generatori di nuovi paesaggi. Occorre ricordare che tra i temi ricorrenti più di frequente nell'esperienza paesaggistica europea, ci sono i parchi urbani e archeologici, i complessi sportivi, i sistemi del verde tra la città e il territorio, il ripristino di aree industriali degradate e/o dismesse, il restauro dei parchi storici, la sistemazione paesaggistica di complessi insediativi urbani e turistici, l'inserimento nel paesaggio di grandi infrastrutture, la rivalutazione dei ruoli e delle identità di numerosi paesaggi «culturali».

Per operare in questi campi di attività molto diversificati, occorre integrare le capacità creative del futuro architetto del paesaggio con solide basi di ecologia applicata, disciplina che garantisce la comprensione delle proprietà emergenti dei sistemi complessi quali sono appunto i paesaggi. L'ecologia costituisce lo strumento interpretativo della complessità del paesaggio, inteso quest'ultimo come il dominio fenomenologico in cui opera principalmente l'uomo che attiva e movimentava una grande varietà di processi collegati.

Sarà quindi il biennio specialistico a completare la formazione del «paesaggista» secondo basi concettualmente solide e autenticamente operative, in modo da fargli svolgere un ruolo efficace e strategico – per competenze tecniche e capacità compositive – nella progettazione degli spazi vitali per l'uomo come individuo e come elemento di società sempre più dinamiche all'interno di processi di globalizzazione: un ruolo corrispondente agli impegni assunti con la ratifica della Convenzione (febbraio 2006) Europea del Paesaggio che richiede, alle autorità competenti, insieme al riconoscimento di una centralità strategica del paesaggio in tutte le politiche che hanno a che fare con la protezione, gestione, trasformazione del territorio, l'attivazione di programmi universitari, pluridisciplinari, di «formazione» per preparare gli «specialisti del paesaggio». Si tratta di professionisti di fondamentale utilità per le amministrazioni pubbliche chiamate ad integrare il paesaggio nelle varie politiche del territorio che possano avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio globalmente inteso – urbanistiche ambientali, infrastrutturali, costiere, agricole, forestali, industriali o turistiche – e a conservare, valorizzandoli, quegli aspetti che sono riconosciuti come significativi o caratterizzanti dalla popolazione.

Con l'eliminazione dei Corsi di Laurea triennali in Architettura del Paesaggio già attivati dal 2000, verrà meno, inoltre, quel processo d'internazionalizzazione della formazione universitaria più volte auspicato, ostacolando, in tal modo, anche l'applicazione dei fondamenti della Carta IFLA UNESCO, del 2005, che richiede per la *landscape architecture education* almeno quattro anni di formazione specifica a tempo pieno, più due anni di tirocinio: quella formazione che all'estero viene svolta in specifiche facoltà di architettura, di agraria o di progettazione del paesaggio.

Non verrebbero, infine, recepiti gli artt. 6b (cap II, Provvedimenti Nazionali) e 8 (cap III, Cooperazione Europea) della Convenzione Europea del Paesaggio (L.n.14/1.09.2006) che obbliga gli Stati membri a istituire corsi universitari per la formazione di «specialisti nel settore della conoscenza e dell'intervento sui paesaggi» ed a «favorire lo scambio di specialisti del paesaggio per la formazione e informazione»; di quei «paesaggisti» già riconosciuti dagli Ordini Professionali degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti, Conservatori ai sensi del DPR 328/2001. •

... tutti i paesaggi, nella loro più completa accezione: da quelli di particolare bellezza a quelli comuni o degradati, in quanto tutti contribuiscono, nel loro insieme e nelle loro specificità, alla qualità della vita delle popolazioni ...

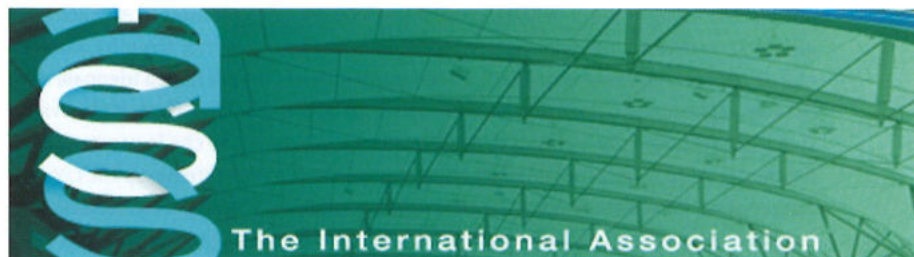
IASS 2007

Shell and Spatial Structures

Structural Architecture

Towards the future

looking to the past



Il dicembre scorso, si è svolto a Venezia, presso l'Hilton Molino Stucky, il Symposium IASS 2007. Questo importante congresso internazionale a cadenza annuale, punto di contatto privilegiato tra il mondo dell'ingegneria e quello dell'architettura, ha come scopo principale quello di mettere in relazione professionisti e accademici impegnati al massimo livello nel campo delle strutture complesse, dal conceptual design fino ai problemi costruttivi passando per l'analisi, la gestione ecc.

Anche quest'anno il congresso ha dato luogo a un intenso scambio culturale tra diverse e specifiche discipline afferenti al mondo delle costruzioni. Il tema dell'architettura strutturale è caratterizzato da un interesse crescente da parte di architetti, ingegneri, costruttori e ricercatori, e il convegno ha visto la presenza di oltre 250 persone tra relatori, ospiti e accompagnatori.

La IASS (International Association for Shell and Spatial Structures) è un'associazione Internazionale fondata nel 1959 dall'ingegnere spagnolo Eduardo Torroja con l'intento di creare un'occasione d'incontro tra i maggiori studiosi, costruttori e designer del mondo. L'associazione ha raggiunto negli anni un notevole sviluppo e oggi annovera tra gli associati alcuni nomi di grande rilevanza Internazionale. La cerimonia di apertura del 3 dicembre 2007 è stata presieduta dal prof. John Abel, attuale Presidente IASS, e dal prof. Enzo Siviero, direttore del Dipartimento di Costruzione dell'Architettura dell'Università IUAV. Il prof. Abel ha ricordato la laboriosa organizzazione del Convegno condotta efficacemente dal DCA di Venezia sotto la direzione scientifica del prof. Massimo Majowiecki. Dopo aver ricordato il lavoro dei suoi predecessori, il presidente ha annunciato l'apertura del sito web dedicato alla IASS e la pubblicazione informatica del *Journal of the IASS*. Il discorso d'apertura del prof. Siviero si è incentrato sulla relazione che vi è al giorno d'oggi tra il lavoro degli architetti e degli ingegneri nel processo del costruire.

L'intenso programma è stato articolato in quattro giornate con sessioni plenarie e sessioni di lavoro parallele presiedute da un relatore-moderatore cui hanno preso parte 243 relatori. I temi sono stati: *Membranes, Pneumatic Structures & Shape Finding; Bridges and Footbridges; Space Structures; Cable, Tensegrity and Hybrid Structures; Ancient Structures and Masonry Buildings; Analysis, Reliability and Optimization; Conceptual Design and Realization; Structural Morphology & Free Form Design; Local and Global Instabilities of Space Structures; Dynamics of Structures; Construction Elements and Materials; Experimental Analysis and Monitoring.*

La prima giornata ha visto le *plenary lectures* del prof. Massimo Majowiecki, *Ethics & structural reliability in free form design*, e del prof. Mick Eckhout, *Past and future of free form design*. Ha concluso la giornata l'*open discussion* su *Free form design*, presieduta dal prof. Massimo Majowiecki e dall'ing. Nicola Leonardi della rivista *The Plan*.

Il secondo giorno la *plenary lecture* è stata tenuta dal prof. Jörg Schlaich: *Let's welcome FFD, by leading it in the right direction!* e da Ingrid Bille *From Waterloo to Garibaldi*, con una conclusio-

Nazionalità e numero dei partecipanti

Italy	47	Turkey	2
Switzerland	3	China	8
Japan	26	Brazil	1
Greece	3	France	6
United Kingdom	20	Hungary	1
Israel	2	Austria	6
Usa	20	India	1
Mexico	2	Denmark	5
Germany	19	Iran	1
Poland	2	Romania	5
Korea	17	Argentina	1
Russia	2	Belgium	4
Spain	16	Luxemburg	1
Sweden	2	Czech	4
Netherlands	15	Perù	1



Il professor Enzo Siviero ricorda la figura di Salvatore Leone nella cerimonia di chiusura.



P. Block, A. Pugnale e C. Douthe vincitori dell'Hangai Prize.



Il professor Abel nel corso della cerimonia di chiusura dei lavori del convegno.

ne tenuta da Tommaso Tirelli di ArcelorMittal Italy dal titolo *From simple elements to complex shapes, material and shape consistency*.

Il terzo giorno si è aperto con le *plenary lecture* del prof. Giorgio Diana, *Behaviour of flexible structures excited by dynamic loads*, e del prof. Werner Sobek con *Adaptivity and ultralightweight structures*.

Nel giorno conclusivo Il prof. Agostino De Rosa ha tenuto la *plenary lecture* dal titolo *Stereotomy as a tool of structural imagination: geometry and configuration through the art of masonry*.

Nella sessione conclusiva, presieduta dal prof. Ken'ichi Kawaguchi, si è proceduto alla premiazione dei vincitori dell'Hangai Prize, premio fondato nel 2001 in memoria di Yasuhiko Hangai, membro attivo dello IASS.

Destinatari del premio sono giovani ricercatori che si siano distinti nel campo delle strutture. Il premio prevede la consegna di un certificato e di una medaglia onoraria, un'annualità quale membro IASS gratuita e la pubblicazione del contributo presentato al convegno sul *Journal of the IASS*. Hanno ricevuto il premio 2007: P. Block, *Thrust network analysis: a new methodology for three-dimensional equilibrium*, A. Pugnale, *Morphogenesis and structural optimization of shell structures with the aid of a genetic algorithm* e C. Douthe, *Grid shell in composite materials: Towards wide span shelters*. Nel corso della premiazione sono state ricordate da Enzo Siviero la figura e l'attività dell'ingegner Salvatore Leone (vedi articolo a lui dedicato nelle pagine che seguono).

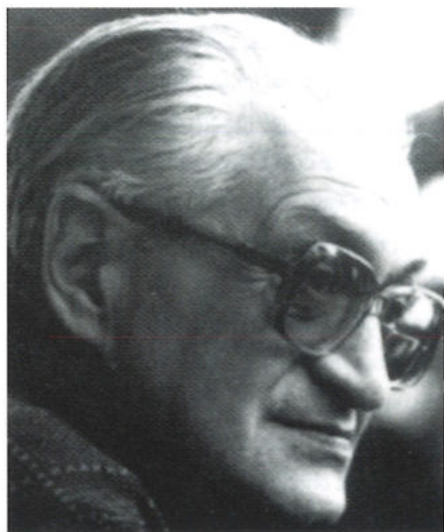
I tre premi sono stati sponsorizzati da Tecnostrutture, Cignoni Costruzioni e Veneta Engineering.

A conclusione dei lavori John Abel ha tratto un bilancio dell'attività svolta e tracciato le linee per le attività future. Il Symposium IASS 2008 si terrà ad Acapulco, Messico, mentre nel 2009 lo IASS celebrerà il suo cinquantesimo anniversario a Valencia, Spagna, con la pubblicazione del volume *Fifty Years of Shell and Spatial Structures*.

Sponsor di IASS 2007
ArcelorMittal
Italcementi Group
Canobbio
Cignoni Costruzioni
Permasteelisa
Tecnostrutture
Veneta Engineering

Salvatore Leone e il brevetto n°805.383 La trave Rep compie quarant'anni

Stefania Palaoro
Enzo Siviero



Degno allievo del prof. Adriano Galli, Salvatore Leone, studioso presso l'Università di Napoli, diviene docente nei primi anni del dopoguerra, dal 1945 al 1950.

Anche se l'esperienza dell'insegnamento è molto importante per la crescita delle sue intuizioni, Leone trova particolare interesse nel lavoro diretto sul campo, lasciando quindi ben presto la sua cattedra di ruolo per il lavoro vero e proprio dell'ingegnere aprendo uno studio privato, ma continuando a fare sperimentazioni concrete di laboratorio.

«Ho imparato una serie di cose quando andavo all'università, poi ne ho imparate forse di più quando insegnavo all'università. Però, quello che ho imparato maggiormente, l'ho imparato dagli operai in cantiere».

Fonti

A. Centenaro, *Salvatore Leone: Tecnica e Ingegno*, Tesi di Laurea, 2003-04.
S. Minuzzo, *Adriano Galli: maestro, scienziato, progettista*, Tesi di Laurea, 1999-2000.
L. Trinca, *La storia delle scuole di Ingegneria strutturale italiane*, Tesi di Laurea, 2004-05.
Prontuario Rep, Introduzione alla prescrizione e utilizzo del sistema originale, Edis Srl.
www.tecnosttrutture.it

Salvatore Leone nasce a Cosenza il 26 aprile 1922 primo di otto fratelli. Seguito nella sua formazione dalla nonna maestra, compie gli studi classici e si iscrive alla facoltà di ingegneria. Il periodo universitario si presenta ricco di soddisfazioni ma anche di sofferenze causate dalla guerra. Chiamato alle armi, viene fatto prigioniero assieme al fratello Cesare. Dopo qualche mese di prigionia riesce a fuggire ma è costretto a rimanere nascosto fino alla liberazione.

Nel 1945, dopo essere riuscito a recuperare in tempi record gli esami mancanti, consegue la laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Napoli con la tesi «Sulle deformazioni elastiche e plastiche del Beton e sul grado di sicurezza allo svergolamento laterale dei ponti ad arco», avendo come relatore il prof. Adriano Galli. Dal 1945 al 1950, dopo aver vinto una borsa di studio, prosegue la carriera universitaria dedicandosi all'insegnamento e comincia a lavorare nel laboratorio sperimentale di Scienza delle Costruzioni.

Nel 1948 il prof. Galli lo incoraggia ad accettare la progettazione e la direzione lavori per la costruzione di uno stabilimento a Bovalino Marina dove realizza una copertura a volte sottili autoportante di luce 40x40 m e con spessore di soli 4 cm che non ha nulla da invidiare alle opere di Nervi. Pur rimanendo strettamente legato all'ambiente universitario, Leone lascia l'insegnamento nel 1950 e si trasferisce a Milano dove trova lavoro presso l'impresa di costruzioni Mario Guffanti. Nel 1946 apre uno studio di ingegneria a Roma assieme alla sorella Concetta, anche lei ingegnere. Nel 1952 sposa Paola Pezzi, milanese, con la quale condividerà vita e lavoro.

Nel 1954 l'ingegnere assieme alla moglie si trasferisce a Pescara, dove rimane per dieci anni. In quegli anni Leone incentiva lo studio di nuovi materiali quali il precompresso che facilita la fase realizzativa oltre a permettere un contenimento dei costi e della manodopera. Considerato l'alto costo dei prefabbricati esteri Leone pensa di produrre autonomamente un tipo di struttura realizzato in un pezzo unico facilmente adattabile alle esigenze strutturali e di mercato.

La sua fortunata intuizione si concretizza nel 1967 quando brevetta le sue prime travi inglobate nel calcestruzzo. Nel febbraio 1956, fatti realizzare e provare in fornaci diversi tipi di solaio, ne brevetta una tipologia con pignatte in laterizio denominandola scherzosamente Rep (rapida, economica, pratica).

Dal 1957 Leone inizia un periodo di intensa attività professionale e apre una succursale dello studio a Milano. Appassionato d'informatica, dal 1980 al 1990 si occupa principalmente dell'elaborazione di software di calcolo delle strutture, fondando l'EDIS Spa (Elaborazione Dati Ingegneria Strutturale ed Infrastrutturale). Nel 1990 per ragioni di salute si trasferisce a Lignano.

Salvatore Leone muore a Udine il 19 maggio 2004. •



Salvatore Leone e la moglie Paola Pezzi.

La trave Rep (rapida, economica, pratica)

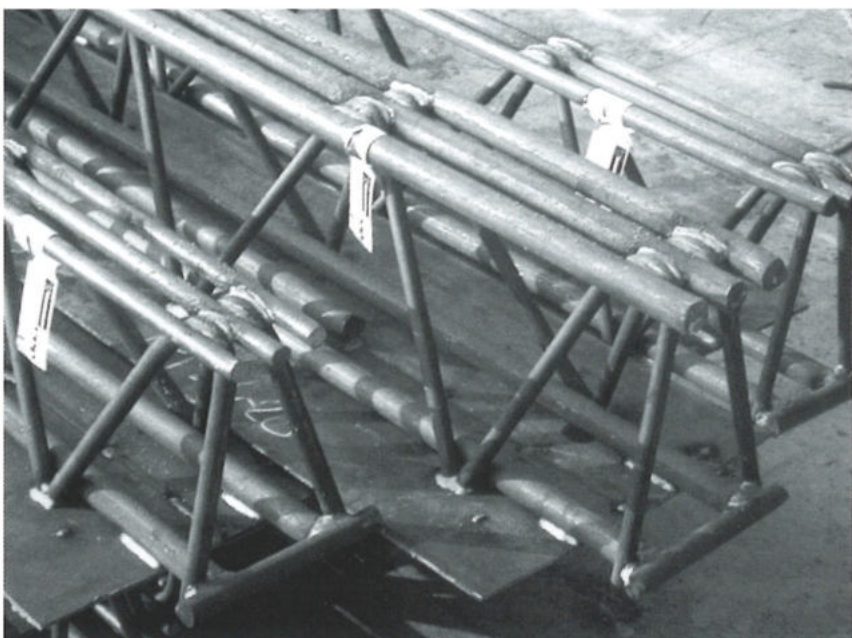
Trave portante metallica per solai e per volte di copertura, destinata a fungere da elemento di appoggio e ad essere inglobata nella gettata di calcestruzzo (definizione dal brevetto).

La struttura metallica della trave Rep presenta un corrente inferiore costituito da una lamiera e un corrente superiore costituito da barre di armatura in calcestruzzo armato ordinario; corrente inferiore e superiore vengono successivamente assemblati con il traliccio realizzato da tondini saldati. Le diverse tipologie presenti sul mercato rendono questa trave adatta a qualsiasi esigenza progettuale consentendone un impiego ottimale in abbinamento a qualsiasi tipo di solaio o di struttura verticale.

Con l'ideazione della trave Rep dal 1967 si semplifica notevolmente la costruzione dapprima delle strutture da ponte e successivamente degli edifici, permettendo una lavorazione sicura e veloce. La produzione industriale ebbe inizio dopo solo un anno dal brevetto, grazie alla SEP (Strutture Edili Prefabbricate), una società industriale di Milano con sedi anche a Roma, Padova, Parigi, che diede per alcuni anni il proprio nome alle travi. In breve tempo la nuova tecnologia costruttiva si diffuse e i produttori della trave divennero una decina. Dopo il fallimento della SEP si tornò al nome Rep come da brevetto.

La tipologia è andata evolvendosi negli anni grazie anche al contributo di numerosi sperimentatori che ne hanno migliorato le caratteristiche e le metodologie costruttive di incastro tra i vari elementi strutturali. Il raddoppio dell'anima ha reso più vasto l'impiego della trave: a seconda del diverso utilizzo le travi Rep si dividono in travi con piatto inferiore, cassero di contenimento e appoggio per il solaio a spessore, oppure in travi realizzate con i soli tralicci reticolari ricoperti da un copriferro di spessore adeguato al REI e all'ubicazione dell'opera.

La trave Rep ha visto sino ad oggi numerose varianti dettate dalle richieste della progettazione e del mercato. Oggi i produttori di travi miste sono all'incirca sessanta, ognuno dei quali distingue la produzione a seconda delle diverse caratteristiche e materiali impiegati. In particolare esistono due tipologie primarie di travi: la Rep NOR che necessita di armature aggiuntive esterne in corrispondenza dei nodi, e le Rep DIS e TR. La differenza tra le due tipologie sta nel fatto che le prime hanno bisogno di armature integrative ancorate per aderenza, mentre le seconde si incastrano direttamente nel nodo mediante gli stessi tralicci della trave. •



È il 1967, anno in cui viene brevettata la prima trave reticolare prefabbricata Rep, mediante l'impiego dell'acciaio e del calcestruzzo, che sostituisce i metodi tradizionali di costruzione. Il padre del rivoluzionario metodo costruttivo è l'ingegnere Salvatore Leone, il quale ricava dai suoi studi presso la scuola di ingegneria napoletana l'ispirazione per ideare un elemento strutturale da produrre industrialmente.

La scuola di pensiero della Facoltà di Ingegneria napoletana nel dopoguerra

Nel periodo in cui l'ingegner Giuseppe Campanella dirige la Facoltà di Ingegneria, si viene formando a Napoli nel campo delle Costruzioni una scuola di pensiero che fa capo al professor Adriano Galli e che comprende vari docenti e professionisti illuminati.

Con spirito innovativo si è compreso che la formazione universitaria di futuri e capaci professionisti nell'ambito delle costruzioni deve basarsi sul contatto diretto con la realtà lavorativa. Per promuovere lo sviluppo della ricerca, la facoltà incentiva quindi i rapporti con l'industria e gli enti locali e questo impegno la porta ad assumere un ruolo di primo piano nella realtà meridionale, specializzandosi su problematiche e caratteristiche ambientali proprie del Mezzogiorno.

Adriano Galli si prodiga per recuperare il ritardo in cui versa la ricerca nell'ambito dell'ingegneria strutturale dovuto alla situazione di isolamento e chiusura in cui l'Italia si è venuta a trovare a causa dell'autarchia prima e della guerra poi. Pochi sono in questo periodo gli scambi internazionali e l'ingegneria civile italiana si trova in posizioni molto arretrate.

Il cemento armato precompresso è un materiale ancora tutto da sperimentare in Italia, e vi è la necessità di superare la chiusura mentale dell'ambiente accademico che ostacola la diffusione delle novità costruttive sostenute invece dal professor Galli. Sono gli anni in cui scienza e tecnica delle costruzioni sono ancorate alla teoria dell'elasticità e delle deformazioni dei solidi. La teoria della plasticità apre nuove prospettive per la conoscenza dei materiali. La connessione tra la teoria dell'equilibrio elasto-plastico e la teoria delle deformazioni impresse è il fondamento teorico della tecnica della precompressione, la quale finisce per imporsi in Italia grazie anche all'opera di progettisti come l'ingegner Salvatore Leone. Ricerche dettate da esigenze di pratica professionale vengono affrontate con nuove teorie e metodologie, anche se i comportamenti strutturali non sono sempre calcolabili con gli strumenti matematici e si deve ricorrere alla sperimentazione in laboratorio e all'uso di modelli concreti.

La fama dell'Istituto partenopeo si diffonde a livello nazionale e tra il 1948 e il 1954 gli assistenti di Adriano Galli ottengono prestigiose cattedre nelle maggiori università italiane, diffondendo il metodo didattico e scientifico da lui appreso anche a livello internazionale.

Oggi, a distanza di oltre 50 anni, la scuola di Napoli mantiene una leadership culturale il cui merito è unanimemente riconosciuto al prof. Edoardo Cosenza, attuale Preside della Facoltà di Ingegneria. •

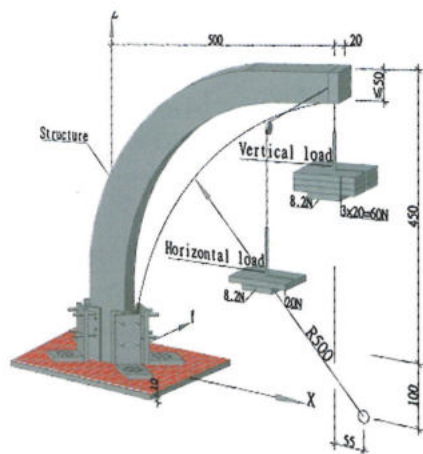
5th IUICEC l'università IUAV di Venezia premiata a Shanghai

**Daniele Volo
Francesca Zalla
Manuel Zecchin**

Dal 26 al 30 gennaio 2008 si è svolta a Shanghai presso la prestigiosa Tongji University la quinta edizione del IUICEC Inter-University Invitational Civil Engineering Competition, la competizione che si è svolta per la prima volta nel 2000 ha cadenza biennale ed è riservata agli studenti «under graduate». Lo spirito della manifestazione, come si può leggere nella presentazione del sito internet ufficiale¹, è di «suscitare spirito di innovazione fra gli studenti universitari, allargare le loro visioni e migliorare le loro qualità generali attraverso l'esperienza pratica, promuovendo contemporaneamente la cooperazione e lo scambio inter-universitario».



Logo della manifestazione e la facoltà di ingegneria della Tongji University. Sopra: la cerimonia di apertura.



Richieste dimensionali del bando.

L'edizione IUICEC 2008 ha coinvolto 18 team, 15 dei quali provenienti dalle più rinomate università asiatiche, un team appartenente alla DY-Link Equipment & Engineering Co. Ltd (società di ingegneria con sede a Hangzhou, Cina) sponsor della manifestazione, un team proveniente dalla University of Tennessee (UT) di Knoxville, Usa, e il team dell'Università IUAV di Venezia. Il tema del concorso, che cambia a ogni edizione, è stato la progettazione, il calcolo e la realizzazione di una struttura tipo gru che rispondesse a determinati requisiti dimensionali e prestazionali; per quanto riguarda il materiale da utilizzare si è trattato di tavolette di balsa delle dimensioni di 1000x50x1 mm e filo di nylon di 1 mm di diametro. Particolarmente interessante il fatto che il bando ha presentato per questi materiali tutti i dati caratteristici necessari al calcolo, come per esempio carico di rottura e modulo elastico E , ricavati tramite prove di laboratorio in tutto e per tutto simili a quelle realizzate per i normali materiali da costruzione. Dal punto di vista dimensionale il bando è stato altrettanto chiaro e preciso: la gru doveva avere un punto di ancoraggio per i carichi ad un'altezza di 550 mm e con uno sbraccio orizzontale di 500 mm dal centro della base, al di sotto del braccio della gru doveva essere lasciato libero uno spazio rappresentato da un quarto di cilindro del raggio di 500 mm. La forma della struttura non era limitata ed era condizionata solo dai dati dimensionali precedentemente citati e dalla necessità di sopportare i diversi carichi che le sarebbero stati applicati senza presentare degli spostamenti eccessivi; le prove che le gru dovevano sopportare erano tre: la prima prova era quella di un carico verticale di 68,2 N da applicarsi in quattro step, il primo da 8,2 N rappresentati dal supporto per i carichi e i successivi da 20 N con uno spostamento totale che non avrebbe dovuto superare i 12 mm; la seconda prova era l'applicazione di un carico orizzontale di 28,2 N in due step da 8,2 N e 20 N (questo carico orizzontale era reso tale dal passaggio del filo di aggancio alla struttura attraverso una puleggia) con uno spostamento massimo consentito di 10 mm; la terza e ultima prova, cui accedevano solo le gru che avevano superato le prime due, consisteva in un carico da impatto, simulato attraverso il sollevamento e il successivo rilascio del carico orizzontale da 20 N da un'altezza di 10 cm, questo terzo carico ha rappresentato per tutti la determinante per il dimensionamento delle strutture e dal punto di vista teorico è risultato anche il più complesso da impostare, essendo legato ad alcune variabili difficilmente esplicabili.

Un ringraziamento particolare va alle persone che hanno reso possibile la nostra partecipazione a questa indimenticabile esperienza: il professor Enzo Siviero, Direttore del Dipartimento Costruzione dell'Architettura dell'Università IUAV di Venezia, il professor Airon Cheng della Tongji University di Shanghai, il professor Tobia Zordan dell'Università IUAV di Venezia, attualmente docente di Ponti al College of Civil Engineering della Tongji University e il professor Bruno Briseghella del Politecnico di Milano, questi ultimi due nostri tutor al 5th IUICEC, e all'Ingegnere Alberto Zanchettin.

Il progetto del team IUAV ha avuto inizio con lo studio e la comprensione del funzionamento delle gru classiche tramite la realizzazione di modelli a elementi finiti e modelli di prova in scala 1:1 realizzati in Italia prima della partenza, dall'integrazione di queste indispensabili conoscenze preliminari con le particolari richieste del bando, il progetto ha seguito la sua evoluzione per giungere ai due principali obiettivi che ci eravamo posti: realizzare una gru il più possibile leggera e quindi «performante» (richiesta fondamentale del bando), la progettazione di una struttura il più possibile esplicitiva delle forze in gioco che si discostasse dall'idea di gru classica; il *conceptual design* si fonda quindi sulla volontà di integrazione tra forma e struttura, con le membrature disposte in modo da ottimizzare il trasferimento delle forze dal punto di applicazione ai vincoli a terra. Il progetto definitivo è risultato essere composto da un traliccio reticolare, formato da sezioni di balsa cave, con un momento d'inerzia adatto alle sollecitazioni in gioco, e una serie di tiranti che riprendessero tutti gli sforzi presenti nella struttura.

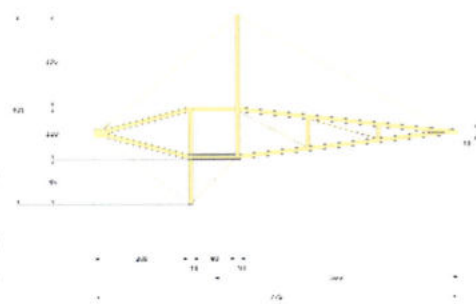
Fondamentale per lo sviluppo della piccola, ma complessa struttura dello IUAV, è stato l'utilizzo di un programma ad elementi finiti con il quale è stato possibile, dopo una prima progettazione sommaria, procedere a un lavoro di affinamento su ogni singola sezione in modo tale che ogni elemento della struttura è stato sfruttato al massimo delle sue potenzialità; il calcolo ha evidenziato tutta una serie di appassionanti «sfide» teoriche, soprattutto per il già citato carico d'impatto per cui si è ricorsi allo studio di alcune relazioni fisiche generalmente utilizzate in altri campi come quello automobilistico (*crash test*) più che in quello della fisica delle strutture.

La competizione è iniziata il 26 gennaio con l'arrivo delle varie squadre, la loro registrazione e presentazione delle relazioni delle strutture; tutte le squadre sono state alloggiate all'interno del campus, a pochi minuti dalla facoltà di ingegneria, che ospita la «Students' Innovation Base Of Civil Engineering» un intero piano dell'edificio completamente dedicato agli studenti e ai loro esperimenti. La manifestazione vera e propria ha avuto inizio la mattina del 27 con la cerimonia di apertura che ha visto presenti tutti i massimi rappresentanti della Tongji (tra i quali la professoressa Minjuan He e la professoressa Haibei Xiong, rispettivamente presidente e vicepresidente del comitato di organizzazione del 5th IUIEC); in quel contesto ha avuto luogo anche la presentazione della Tongji University, dello sponsor e successivamente della competizione vera e propria con dettagli tecnici e chiarimenti alle squadre. A tutti gli studenti sono stati forniti i materiali necessari alla costruzione del proprio modello. Il pomeriggio del 27 è stato dedicato interamente alla costruzione dei modelli. La giornata si è conclusa con il *welcome dinner* organizzato presso un ristorante locale dove si sono gustati piatti cinesi e dove i team si sono presentati ufficialmente.

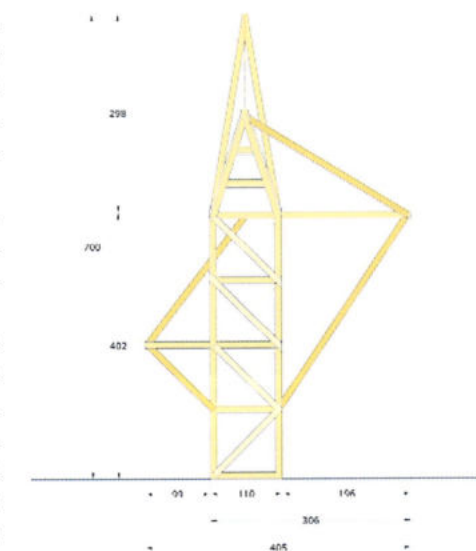
La giornata del 28, dedicata alla realizzazione dei modelli, è iniziata presto e già alle 8 l'aula dei modelli era aperta agli studenti; a metà giornata sono comparsi i primi pezzi delle gru, il lavoro è avanzato spedito su tutte le postazioni, i gruppi hanno tagliato, montato e assemblato le parti necessarie alla costruzione della propria struttura, quasi del tutto indifferenti ai molteplici ospiti illustri che affollavano l'aula incuriositi dal lavoro degli studenti. (tra cui ci piace segnalare il professore Airon Chen, Deputy Dean dell'Università Tongji che oltre ad essere uno dei progettisti del Sutong Bridge², nuovo record mondiale di luce per ponti di tipo strallato con una campata centrale di 1088 m, è da quest'anno Visiting Professor all'università IUAV di Venezia. Tra le due università esiste da alcuni anni un accordo per lo scambio di docenti). La giornata è stata piacevolmente interrotta nel primo pomeriggio da un'ora di *Brain Twister*, un interessante esercizio pratico-tecnico che è consistito nella realizzazione di una torre, che potesse stare in piedi da sola, con un solo foglio di carta formato A4 (21x29,7 mm) e senza l'utilizzo di colla e utensili. Questo divertente intermezzo ha portato a risultati del tutto inaspettati con molte torri che hanno superato l'altezza di 50 cm: quella dello IUAV è arrivata a quota 86 cm e la più alta ha raggiunto ben 103 cm. I team hanno poi continuato la costruzione delle gru che è terminata a tarda sera intorno alle 23, ora in cui lo spazio di lavoro è stato chiuso.

L'ultima giornata si è dimostrata subito per molte squadre la più frenetica; con la sola mattinata a disposizione per l'ultimazione dei modelli. Alle ore 12 tutti i modelli erano finiti e la confusione che aveva contraddistinto i vari tavoli era sparita; dopo le pesature dei modelli (dato fondamentale al fine della classifica), tutto è stato pronto per la riunione dei giudici, tra i quali anche tutti i tutor delle università partecipanti, che hanno dovuto valutare sia l'estetica che la qualità realizzativa dei modelli. Alle 14 è iniziata la prova delle strutture, in un ordine stabilito fin dal primo giorno le squadre hanno installato sulle basi di sostegno, strumentato e successivamente caricato le proprie gru. Una dopo l'altra queste sono state testate, alcune hanno ceduto subito, altre hanno resistito, ma superato i limiti imposti per gli spostamenti, altre ancora hanno passato alla perfezione tutti i test; tra tutte si è subito distinta la gru di uno dei due team della Tongji University, che è persa di una categoria diversa rispetto a tutte le altre e lo si è visto subito anche dal peso rilevato: solo 56 g (quando la media è stata di circa 150 g e quattro gru hanno superato i 200 g, quella dello IUAV è arrivata a pesare 140 g).

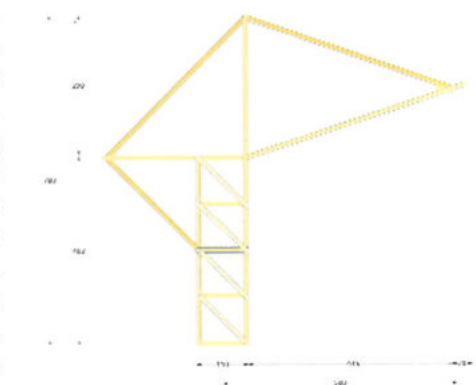
La prova della Jing (nome della gru del Team 1 della Tongji University, ha tenuto il fiato sospeso tutto il pubblico che osservava: il test verticale è stato superato senza problemi così come quello orizzontale e la struttura ha reagito eccellentemente; nel test ad impatto il peso è stato alzato e rilasciato e l'esile gru è persa non risentirne, incredibile! Complimenti Tongji!



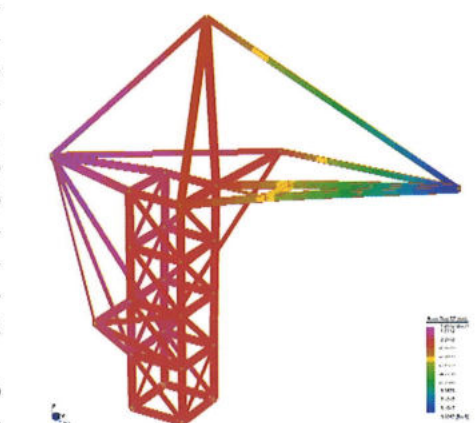
Pianta del modello IUAV.



Prospetto anteriore del modello IUAV.



Prospetto destro del modello IUAV.



Spostamenti verticali previsti dal modello di calcolo.

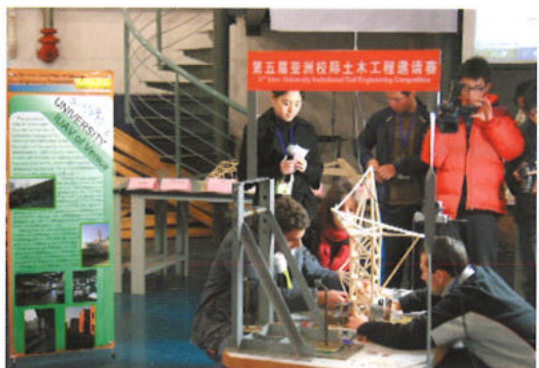


Il laboratorio poco prima dell'inizio dei test.

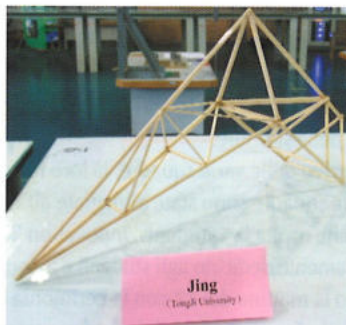


GONDOLA
Chiusura CIP-AS di Lijian

Il modello IUAV prima del test.



Installazione della gru IUAV sulla base di supporto.



Jing
(Tongji University)

Gru di 156 g della Tongji University.



La premiazione dello IUAV. Da sinistra: prof. Tobia Zordan, prof.ssa Minjuan He, Manuel Zeechin, Francesca Zalla, Daniele Volo, prof. Airong Chen, prof. Bruno Briseghella.

Arrivato il turno del team dello IUAV, gli studenti installano con cura la gru sapendo che da questa operazione dipende la buona riuscita del test; procedono poi con il fissaggio della strumentazione e dei supporti necessari a sostenere i carichi. Si comincia con il primo peso da 20 N, la struttura reagisce bene e gli spostamenti sono compatibili con le previsioni del modello di calcolo, appoggiato il secondo carico da 20 N dopo pochi secondi si sente un rumore forte provenire da una delle giunture, la gru è in piedi ma potrebbe cedere da un momento all'altro; gli studenti procedono senza troppa fiducia con l'ultimo carico da 20 N della prova verticale, la gru lo sopporta bene; si deve continuare con il carico per la prova orizzontale, dopo averlo appoggiato con delicatezza per alcuni istanti tutto funziona poi, all'improvviso, proprio come ci si aspetta da un materiale a rottura fragile come la balsa, l'antenna cede di schianto. La gru IUAV non ha superato il test. Si scoprirà in seguito che in una delle connessioni tra una staffa e il pilone la colla mancava.

La sera, a conclusione della manifestazione, si è svolta la cena di chiusura e premiazione in un altro ristorante di Shanghai; come tutta la manifestazione presso la Tongji University l'organizzazione è stata impeccabile. Lo IUAV ha ricevuto il premio *Outstanding Innovation*, mentre la competizione è stata vinta dagli studenti del Team 1 della Tongji University, con un punteggio di 95/100!

Note

1. <http://civileng.tongji.edu.cn/college/en/5IUCEC/5IUCEC.html>
2. «Sutong bridge, Cina», in *Le Strade*, 3, 2007, pp. 114-121



Foto di gruppo del 5th IUCEC.

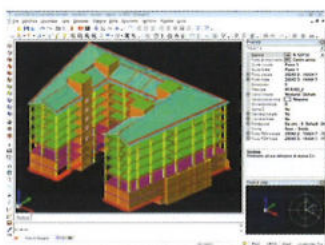
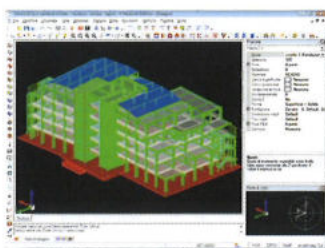
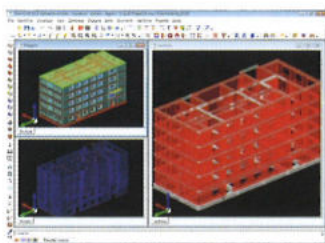


KLIMAHOUSE 08

KLIMAHOUSE 2008
Bolzano 17-22 gennaio 08

MADE expo

MADE expo
Milano Architettura Design Edilizia
Fiera Milano, Rho 05-09 febbraio 08



SismiCad 11. Per strutture evolute.

Un software per il calcolo strutturale è sempre uno strumento che deve portare a dei risultati concreti. SismiCad 11, frutto di quindici anni di esperienza con i professionisti del settore, costituisce l'evoluzione di un affermato prodotto per il calcolo di elementi in cemento armato, murature, acciaio e legno. La sua potenza di calcolo, il solidoolutore ad elementi finiti, le prestazioni di altissimo livello e l'estrema facilità di input, anche in AutoCAD LT®, ti sorprenderanno per la capacità di portarti in brevissimo tempo verso un risultato. Disegni esecutivi delle armature, relazione di calcolo e computo delle quantità, in pochi affidabili passi. Il tutto integrato in un unico pacchetto che scoprirai anche conveniente.

DEMO GRATUITA

Read : www.concrete.it/sismicad11
Ask : commercial@concrete.it



SismiCadUndici
L'evoluzione.

La prefabbricazione dal pannello alleggerito al taglio termico

Riccardo Schvarcz

La prefabbricazione come quella italiana che si è sviluppata nel settore delle strutture industriali e che è stata finora bloccata nella sua logica evoluzione da un mercato attento inizialmente solo alla riduzione dei costi e successivamente anche alla ricerca di un aspetto estetico, ma senza mai prendere in considerazione le prestazioni e la funzionalità, si ritrova oggi nella necessità di avviare quella profonda trasformazione che richiede un mercato unico europeo e la logica imposta dai nuovi obiettivi della qualità e del contenimento energetico.

Il recente D.lgs 311/2006 impone valori limite della trasmittanza termica U della strutture opache verticali in riferimento alla zona climatica secondo la tabella a fianco riportata. Pertanto si desume che per la nostra zona (E) ad esempio $U \leq 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nel mercato della prefabbricazione sino ad oggi sono stati commercializzati i «pannelli alleggeriti». Essi sono pannelli realizzati in calcestruzzo dove si è inserito un materiale di alleggerimento costituito per lo più da polistirolo a minima densità (in genere $10\text{-}12 \text{ kg/m}^3$ spesso rigenerato).

Analizziamo di seguito alcune problematiche che ci permettono di comprendere meglio le peculiarità dei pannelli a taglio termico.

Pannello alleggerito

Problematiche strutturali

Sono pareti il cui spessore totale è anche lo spessore della struttura resistente. Per evitare problemi di instabilità il rapporto tra spessore strutturale e altezza deve essere maggiore o uguale a $1/60$, quindi per esempio con un pannello di 20 cm di spessore si può arrivare a 12 m di altezza. Per questioni di durabilità, il paramento esterno è per definizione «esposto» e come tale deve avere un ricoprimento minimo non inferiore ai $3,0 \text{ cm}$ (classe di esposizione XC3-XC4 EN 206-1). Se si assume una tolleranza esecutiva di $0,5 \text{ cm}$ è così opportuno che il progetto preveda un ricoprimento di $3,5\text{-}0,5 \text{ cm}$. Assumendo un'armatura a rete di ingombro 1 cm si ha che lo spessore minimo di calcestruzzo vale: $3,5 + 1 + 1,5 = 6 \text{ cm}$ se con $1,5$ consideriamo il ricoprimento minimo verso il polistirolo di alleggerimento (parte interna non esposta). Si può concludere che chi produce pannelli alleggeriti con strato interno di 5 cm (quasi il 100% dei produttori) non può garantire la durabilità del pannello, come richiede oggi la norma. Particolarmente non durevole si rivela uno strato di 5 cm composto da una parte esterna in graniglia lavata o con superficie martellinata, la cui capacità di inibizione dovrebbe consigliare un ricoprimento di almeno 1 cm in più dei 6 cm dati come minimo per le pareti in calcestruzzo a vista. Altro aspetto problematico degno di nota è il fenomeno deformativo in quanto il collegamento rigido del paramento esterno a quello interno in presenza di una differenza di temperatura dei due strati, induce curvature se il pannello è vincolato solo alle estremità mentre se il pannello è vincolato in modo da impedirne la deformazione, induce delle fessure, sullo strato interno d'estate e sullo strato esterno d'inverno. Fessurazioni e curvature sono connaturate a questo tipo di pannello e sono tanto più importanti quanto più il pannello è lungo.

Tabella dei valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache verticali espressa in $\text{W/m}^2\text{K}$ Estratto da D.L. 311/2006			
Zona climatica	Dall'1 Gennaio 2006	Dall'1 Gennaio 2008	Dall'1 Gennaio 2010
A	0.85	0.72	0.62
B	0.64	0.54	0.48
C	0.57	0.46	0.40
D	0.50	0.40	0.36
E	0.46	0.37	0.34
F	0.44	0.35	0.33

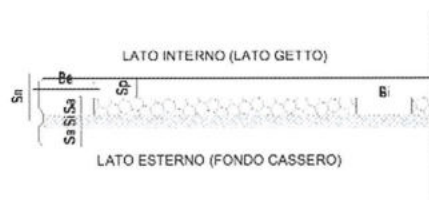
Problematiche di isolamento

Innanzitutto per densità del polistirolo così basse (λ_c = coefficiente di calcolo di conducibilità termica) non è certificabile secondo UNI 7357 pertanto può essere solo deducibile da letteratura (ad esempio $\lambda_c = 0,059 \text{ W/mK}$) ed è penalizzato dalla quantità d'acqua che l'isolante può assorbire e dal degrado nel tempo delle sue caratteristiche di isolamento. Se si calcolasse un pannello di tamponamento alleggerito emergerebbe una grande differenza di conducibilità tra la zona piena ($U_{\text{nervatura}} = 3,67 \text{ W/m}^2\text{K}$) e la zona alleggerita ($U_{\text{alleggerimento}} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$). La nervatura centrale ha sul coefficiente di conducibilità dell'intera sezione una notevole importanza, perché è proprio la sua elevata conducibilità che limita la differenza di temperatura tra le due superfici del pannello e quindi la deformazione dello stesso; ciò sta a significare che se da un lato la nervatura centrale andrebbe a ridurre le deformazioni e le problematiche di fessurazione dall'altro ha grande incidenza sulla trasmittanza dell'intera parete (su una parete di 10 m per 250 cm di larghezza la trasmittanza media di parete vale circa $1,71 \text{ W/m}^2\text{K}$). È necessario anche aggiungere per completezza che la zona piena viene ad avere, nell'ipotesi di una temperatura dell'aria interna di 20°C ed esterna di -5°C , una temperatura superficiale interna di appena 8°C . È il classico muro freddo. La zona alleggerita, invece, ha una temperatura di circa 18°C e il salto termico avviene all'interno dell'isolante. In tal modo, nel periodo invernale, i travetti longitudinali si deformerebbero in ragione di una differenza di temperatura tra faccia esterna e interna di 9°C circa, mentre la zona alleggerita si deformerebbe in ragione di una differenza di temperatura tra faccia esterna ed interna di 22°C . Le due temperature differenti fanno nascere deformazioni e tensioni di congruenza anche lungo le sezioni trasversali. Le più basse differenze di temperatura delle nervature spiegano quindi perché un pannello con travetti longitudinali sia laterali che intermedi si deforma molto meno di un pannello con travetti solo laterali di ridotto spessore. In estate i ponti termici riducono fortemente la differenza di temperatura tra i due strati e il contenimento della deformazione viene però pagato con un aumento della temperatura interna dell'ambiente, cioè con un surriscaldamento che è in genere molto fastidioso.

Riccardo Schvarcz si è laureato a Padova in Ingegneria Civile nel 1990. Ha maturato esperienza nell'ambito della prefabbricazione, nel calcolo delle strutture, direzioni lavori civili e industriali, progettazione architettonica. Attualmente libero professionista con studio a Padova, collabora con ICMQ Spa di Milano (Istituto di Certificazione Marchio di Qualità) come Ispettore Coordinatore a livello nazionale.

Problematiche igrometriche

Nel pannello alleggerito lungo le nervature si rileva che la condensa si forma sulla superficie interna del muro; la parete si bagna e gocciola acqua dal muro; solo con un impianto di ventilazione e di ricambio d'aria si può evitare la presenza nell'ambiente di vapor d'acqua, cioè con un caso energetico determinato da un mancato controllo igrometrico.



Pannello a taglio termico

Il pannello a taglio termico è un pannello realizzato in calcestruzzo dove l'isolante separa completamente uno strato portante da uno strato portato.

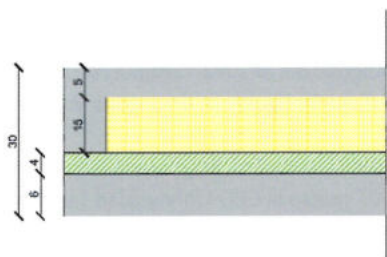
Problematiche strutturali

Lo strato portante, svincolato dallo strato portato deve avere uno spessore tale da evitare l'instabilità. Il fatto comunque che da esso sia in qualche maniera vincolato allo strato portato (questo deve evitare di staccarsi, fa sì che lo strato portante trova una sua lunghezza libera di inflessione ridotta). Per un'altezza del pannello di 10 m si ritiene opportuno adottare uno spessore interno portante di 16 cm ed esterno portato di 6 cm. Lo strato isolante deve essere realizzato con doppia lastra in modo che, pur incollando le lastre di isolante al calcestruzzo, si abbia il minimo attrito nello scorrere una lastra sull'altra. Si ribadisce che, anche in questo caso, per problemi di durabilità lo strato esterno deve avere uno spessore non inferiore a 6 cm, e che deve diventare almeno 7 cm se si realizza una superficie esterna granigliata o bocciardata, cioè una superficie che presenta per una decina di millimetri una elevata porosità. Per evitare che il pannello pesi molto, esso può essere alleggerito, cioè si può introdurre un blocco di polistirolo di alleggerimento. Questo pannello, che chiameremo «a taglio termico alleggerito» ha un peso ridotto (350 kg/m^2) praticamente uguale a quello dei pannelli alleggeriti, con uno spessore vicino ai 30 cm, quando invece il pannello classico ha più o meno lo spessore di 20 cm.



Problematiche di isolamento

Innanzitutto occorre precisare, se si ricade nel polistirolo come scelta dell'isolante, che per legge esso deve essere di classe di reazione non superiore a 1, cioè deve essere del tipo autoestinguente. Nelle nostre esperienze e nei nostri calcoli assumeremo come isolante un polistirene espanso di densità 25 kg/m^3 e di $\lambda_c = 0,040 \text{ W/mK}$ (l'indice «c» sta per «calcolo» e il valore si trova nella norma UNI 10351). Assumendo il pannello di spessore 30 cm, larghezza 2,50 m e lunghezza 10 m (spessore delle nervature 20 cm, spessore cls interno 5,0 cm, spessore alleggerimento 15 cm, spessore isolante 4,0 cm, spessore cls esterno 6,0 cm).



gerimento 15 cm, spessore isolante 4,0 cm, spessore cls esterno 6,0 cm). Si ottiene un valore medio della trasmittanza pari a $U_m = 0,365 \text{ W/m}^2\text{K}$ che rispetto al valore riscontrato sul pannello alleggerito classico in termini di consumo energetico è di circa 4 volte maggiore. La differenza di temperatura nello strato portante tra la zona esterna dove c'è il travetto e le zone di spessore 5 cm, è di circa 2°C . Tale valore può essere responsabile di deformazioni nello strato portante, tanto più sensibili quanto più è ridotta l'inerzia dello strato portante. Andamento della temperatura per il pannello a taglio termico alleggerito. I due diagrammi delle temperature si riferiscono alla zona con massimo e minimo spessore di isolante. Nel caso in questione, prendendo sullo strato portante le differenze di temperatura della faccia esterna in mezzera del pannello e quelle della faccia interna, si può calcolare la freccia:

$$T_{\text{est}} = 19^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{int}} = 15^\circ\text{C}$$

$$\Delta H = H \cdot \Delta T \cdot 0,00001 = 0,04 \text{ cm (allungamento del pannello)}$$

$$\alpha = \arctg(\Delta H/2)/20 = 0,0573 \text{ (rotazione)}$$

$$f = 0,25 \text{ cm (quasi trascurabile)}$$

per raggiungere i valori limite previsti dalla normativa occorre agire sul materiale isolante (in commercio ci sono polistiroli autoestinguenti con λ_c certificato pari a 0,034-0,037 W/mK).

Problematiche igrometriche

Il pannello a taglio termico alleggerito accumula condensa nella zona di massimo spessore di isolante pari a $0,150 \text{ kg/m}^3$; il periodo di asciugatura estivo non è sufficiente per l'evaporazione della condensa. Per risolvere questo fenomeno occorre procedere o inserendo una barriera al vapore nel punto di separazione tra paramento esterno ed isolante, o assicurare un ricambio d'aria adeguato. Un'evoluzione a tal proposito del pannello a taglio termico alleggerito è il pannello aerato e ventilato.



Andamento della temperatura per il pannello a taglio termico alleggerito. I due diagrammi delle temperature si riferiscono alla zona con massimo e minimo spessore di isolante.

Pannelli aerati e ventilati

Si è detto che i pannelli a taglio termico, così come quelli classici alleggeriti presentano il fenomeno della condensa, che può essere evitato con l'inserimento di una barriera al vapore, con evidenti problemi di continuità (il collegamento con connettori provocherebbe fori di discontinuità) e l'inconveniente di un muro non permeabile. Se nel punto ove si può formare la condensa si avesse la possibilità di eliminare la pressione e quindi l'umidità, avremmo modo di convogliare l'eventuale condensa all'esterno del pannello. Questa possibilità di aerare il pannello può essere realizzata con fori o piccole prese d'aria alla base inferiore del pannello. Se invece la camera d'aria può essere messa in contatto con l'aria esterna da un condotto verticale continuo con ugual sezione alla base e alla sommità, il pannello risulta ventilato. Il pannello ventilato, con aria in movimento, riduce l'effetto isolante della camera d'aria, ma toglie ogni pericolo di umidità al muro. Se poi i canali per la movimentazione dell'aria vengono studiati, per geometria, secondo l'Effetto Venturi, la velocità dell'aria aumenta e la pressione diminuisce. Una ventilazione naturale di questo tipo ridurrebbe l'energia necessaria per mantenere in regime stazionario la temperatura all'interno del fabbricato, ed esempio, nel periodo estivo, di massimo irraggiamento solare. •

Nuove prospettive della costruzione in pietra Innovando la tradizione tra Occidente e Oriente

Seconda parte

Nico Parisi e Giuseppe Fallacara

Il saggio qui presentato è il frutto di una ricerca *in itinere*, compiuta presso il Dipartimento dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura del Politecnico di Bari e coordinata dal prof. arch. Claudio D'Amato Guerrieri, sul possibile avanzamento della tecnica di costruzione in pietra attraverso un aggiornamento della tradizione.

Gli autori, Giuseppe Fallacara e Nico Parisi (vedi per la Prima Parte *Galileo* 184), ricercatori in Progettazione Architettonica, mirano al rinnovamento di nuovo possibile cantiere della pietra mediante l'individuazione di nuovi campi speculativi progettuali desunti da rilevanti esperienze storiche: rileggere la tradizionale teoria elementare degli archi alla luce di particolari soluzioni del mondo islamico e riformulare alcune soluzioni della stereotomia classica alla luce di moderne applicazioni informatiche.

Stereotomia e topologia: la Volta Truchet realizzata presso la Universidad San Pablo CEU di Madrid

Giuseppe Fallacara

Assieme al muro, l'arco è il grande tema dell'architettura in muratura portante: quando l'uomo scopre l'arco approda alla stereotomia.

Circa l'origine dell'arco, le teorie più accreditate ipotizzano la nascita spontanea in più punti del bacino del Mediterraneo, dando la priorità alla cultura orientale.

Il termine «arco» (dal latino *arcus*) contiene in sé il termine «piegare» (dal latino *pli-care*) in virtù della identica radice sanscrita *ar* (*ar-alas* piegato). Ciò è evidente nell'arco, quale arma da difesa, adoperato dall'uomo sin dalla notte dei tempi. L'etimo della parola «piegare» trae anch'esso origine, quindi, dalla radice sanscrita *park-prak-plak* che esprime fondamentalmente il senso del mischiare, collegare, intrecciare e che per traslato fa riferimento alla tessitura organica e alla ramificazione lineare.

La pratica legata alla «tessitura» si relaziona, quindi, al più ampio concetto riferito all'arco: su questa idea di base si articola il presente scritto che conduce ad un nuovo approccio analitico nei confronti delle strutture voltate, che chiameremo topologico¹. L'arco, o in generale le strutture voltate di natura stereotomica vengono qui «osservate» da un nuovo punto di vista che ci consente di compiere utili ragionamenti sulla creazione della forma in architettura.

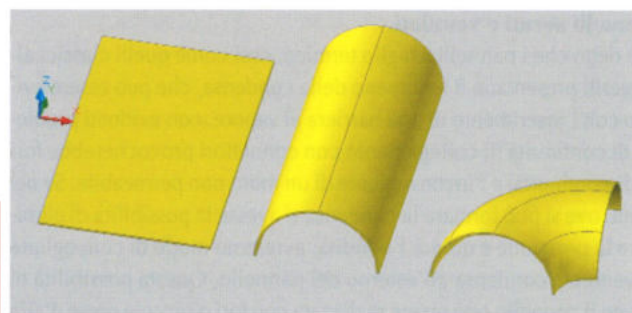
Il concetto di «piegatura» è un tipico espediente topologico che permette la «costruzione» di forme complesse per mezzo di successive deformazioni (per piegatura) di forme più semplici, per esempio: un foglio di carta disteso e uno arrotolato per formare una superficie cilindrica, dal punto di vista topologico, sono equivalenti. Le deformazioni topologiche possono essere varie e più difficili della semplice piegatura, ma tutte ricadenti nell'alveo delle deformazioni associate a funzioni continue che non consentono «strappi» o «lacerazioni» della forma.

Viene a realizzarsi quindi, nell'esempio precedentemente esposto, un omeomorfismo tra il rettangolo piano e il cilindro. Se procediamo piegando teoricamente il cilindro, otteniamo una superficie toroidale che è topologicamente equivalente al cilindro e, di conseguenza, al rettangolo di partenza. Si rende possibile quindi una corrispondenza biunivoca tra una superficie piana e una spaziale (figura 1).

Dal punto di vista topologico un arco è concettualmente equivalente a una qualsiasi altra forma che, se sottoposta a deformazione continua, conduce a un arco. Una trasformazione topologica, o «omeomorfismo», di una figura A in un'altra A' è determinata da una corrispondenza p-p' tra punti p di A e i punti p' di A' (biunivoca e continua). Se supponiamo che una figura sia costituita da un sottile foglio di gomma o disegnata su di esso, e che poi si deformi contorcendo il foglio in tutti i modi possibili senza lacerarlo, lo stato finale della figura, sarà, allora, un'immagine topologica dell'originale. La topologia pone, quindi, l'equivalenza tra una figura geometrica euclidea e la stessa figura deformata.

La nostra attenzione risiede nella possibilità di mettere a confronto analiticamente le funzioni di deformazione, ovvero i «modificatori», con la forma architettonica che ne deriva dall'intero processo. L'interesse, e in gran parte anche il valore, della topologia dipende dal fatto che i suoi problemi e le sue leggi principali rimandano a un contenuto immediatamente intuitivo. Essi, perciò, ci danno direttamente un'idea dello spazio, che si presenta in primo luogo come campo nel quale si svolgono dei processi continui di trasformazione della forma. Questi sono aspetti qualitativi propri di quelle figure che rimangono invarianti rispetto a particolari trasformazioni.

Questa impostazione teorica è alla base della Volta Truchet, progettata dall'autore del presente saggio e, realizzata dal 9 al 20 luglio 2007 presso la CEU Universidad San Pablo di Madrid nell'ambito della Summer School intitolata *The Art of Stone Theory and Practice of Masonry* diretta dai professori José Carlos Palacios Gonzalo del Politecnico di Madrid e Alberto Sanjorjo della



1. Piano, cilindro, toro.

1 Si veda sull'argomento: Giuseppe Fallacara, *Verso una progettazione stereotomica. Nozioni di stereotomia, stereotomia digitale e trasformazioni topologiche: ragionamenti intorno alla costruzione della forma*, Arcane Editrice, Roma 2007.

2 A.F. Frezier, *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois...*, 3 vol., L.H. Guérin, Paris 1737-39, Il tomo, p. 77.

CEU Universidad San Pablo. La costruzione della volta, interamente concepita e realizzata con sistemi informatici cad-cam, ha un ruolo di esibizione e di virtuosismo disciplinare finalizzato all'analisi degli sviluppi della stereotomia contemporanea.

La realizzazione della volta è stata possibile grazie all'apporto fondamentale delle imprese 3D Pierre (Nanterre, Francia) e Mecastone Stone Technology Solutions (Bisceglie, Italia), che hanno rispettivamente fornito il materiale e lavorato i conci della volta con tecnologie cad-cam la prima, e montato e cantierizzato l'opera la seconda. La verifica sulla coerenza geometrica della volta e il suo relativo montaggio è stata compiuta su di una maquette in scala realizzata con le più avanzate tecniche di prototipazione rapida in sinterizzato laser e sponsorizzata dall'azienda Riviplast (Cordenons, Pordenone).

La Volta Truchet è un omaggio al padre carmelitano Sebastien Truchet che, come si dirà nel prosieguo della trattazione, nel 1704 brevettò una particolare geometria di concio lapideo per la realizzazione di una volta piana.

Partendo dalla conformazione di base di questo brevetto si sono compiute una serie di deformazioni topologiche che hanno trasformato la volta piana (del brevetto originale) in una volta cilindrica obliqua (Volta Truchet). Questa, quindi, è stata generata da processi di modellazione infografica tridimensionale basati sui principi della topologia, ossia utilizzando strumenti di trasformazione e deformazione volumetriche della forma che, plasmando l'oggetto, non consentono strappi o lacerazioni dello stesso.

La Volta Truchet è una delle più avanzate sperimentazioni di stereotomia contemporanea (o e stereotomia *endiablada* come qualcuno ha ribattezzato nel corso della Summer school!) e si riempie di senso solamente in un'ottica di concezione e realizzazione completamente informatizzata. La sua specificità geometrica e costruttiva esula da qualsivoglia logica stereoto-

mica tradizionale. L'idea è quella di considerare il processo di modellazione come una «scultura flessibile» dei dati digitali tridimensionali: si comincia con una forma semplice, magari un parallelepipedo o una sfera o un insieme di volumi solidi di base, e li si modifica, per mezzo di deformazioni topologiche parametriche, per raggiungere i gradi di complessità propri dell'oggetto finale (figure 2 e 3).

La programmazione informatica ha, da tempo, previsto l'introduzione di un nuovo approccio alla modellazione infografica, meno esplicito, basato sugli strumenti di deformazione per dare forma all'oggetto digitale in maniera indiretta. Questi strumenti, veri e propri algoritmi matematici, si adattano perfettamente alle caratteristiche della modellazione parametrica per cui, esprimendo i valori numerici dei differenti parametri, risulta facile e razionale seguire i risultati della deformazione impressa.

I modificatori più importanti per la modellazione sono quelli che applicano all'oggetto, o ad una parte di esso, una deformazione semplice in base ad un asse direzionale. Il modificatore *bend* (o «piega»), ad esempio, va a creare delle deformazioni alla geometria dell'oggetto curvandone il proprio sviluppo rettilineo. Tali deformazioni sono possibili grazie alla distribuzione di segmenti configuranti i poligoni della tassellatura della superficie sulla superficie stessa: ogni intersezione fra i vertici si comporta come un giunto snodabile. Quindi, più segmenti abbiamo sulla superficie, più questa risulterà deformabile.

Occorre notare che, contrariamente all'operazione fisica di piegatura di un qualsivoglia materiale, un'operazione di semplice o doppia piegatura infografica non produce lacerazioni o sovrapposizioni di materia, ma unicamente una trasformazione della geometria, che diventa l'oggetto di valutazione e di studio.

Tra gli altri potenti modificatori, o «operatori di forma», ci sono: Rastrema, Allunga, Torsione, Scala non Uniforme... e così via. Tramite que-

sto processo di propagazione delle modifiche, l'intero disegno (modello) si ri-configura assumendo nuove forme e dimensioni. Il sistema cad parametrico rigenera autonomamente l'intero modello, ricostruendo la nuova geometria corrispondente a quanto richiesto dall'utente, ottenuta con processi di modellazione di gran lunga più semplici della canonica modellazione che, per casi spaziali molto complessi, può risultare improduttiva.

Ripartiamo ora dal sistema «primitivo» di generazione della Volta Truchet. Il sistema stereotomico noto, dalla fine del XVII secolo, col termine di *voute plate* rappresenta una delle più interessanti speculazioni tecnico-stilistiche dell'arte del taglio delle pietre applicate alla costruzione edilizia, che ha trovato nella storia rarissime realizzazioni.

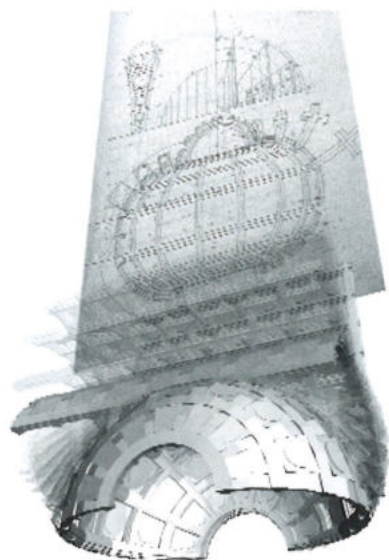
La volta piana rappresenta un ossimoro che coniuga due termini geometricamente contraddittori: la volta che per sua definizione è una superficie tridimensionale e il piano ovvero una superficie a due dimensioni.

Il problema storico posto è quello di trovare una soluzione costruttiva per coprire un vano con un solaio piano costituito di piccoli elementi discreti: detto in altri termini, costruire una volta in conci lapidei di freccia pari a zero o raggio infinito.

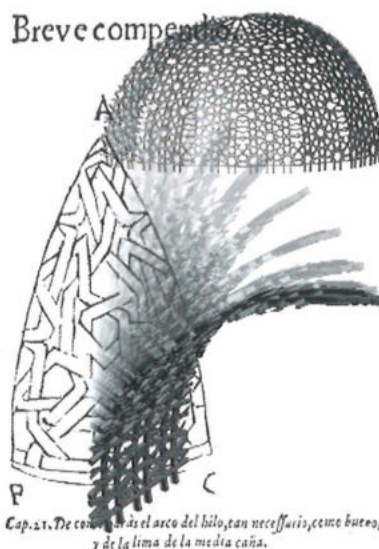
Il principio statico, che è alla base di questo solaio lapideo, presuppone che il percorso dei carichi sovrastanti la struttura si direzioni dalla verticale all'orizzontale, attraverso l'opportuna ammortatura dei singoli conci che garantisce la totale compressione del solaio (volta piana).

La *planche* 31 del trattato di Frézier² è una mirabile sintesi della tematica relativa al sistema costruttivo della volta piana che, come si è detto, rappresenta il modello di partenza o «primitivo» della nostra speculazione; in essa è possibile rinvenire le diverse configurazioni geometriche dei conci che realizzano le possibili varianti sul tema (figura 4).

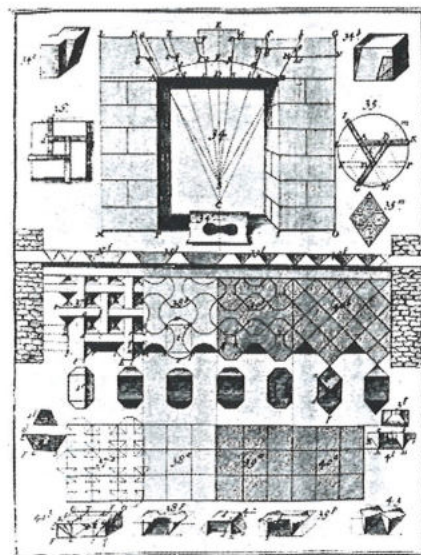
Al centro della pagina Frézier presenta una se-



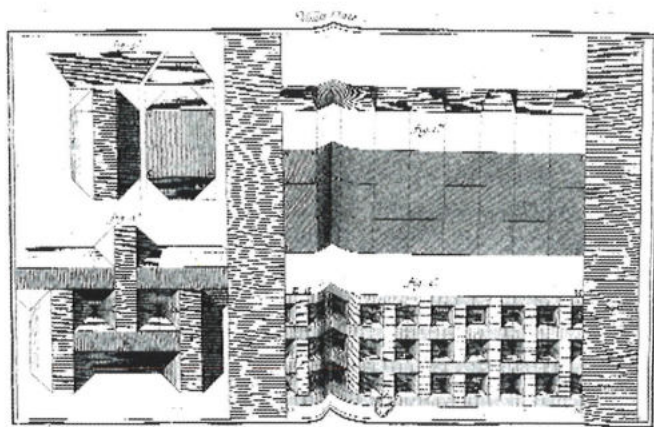
2. A. de Vandelvira, *Boveda de Murcia*: modellazione topologica.



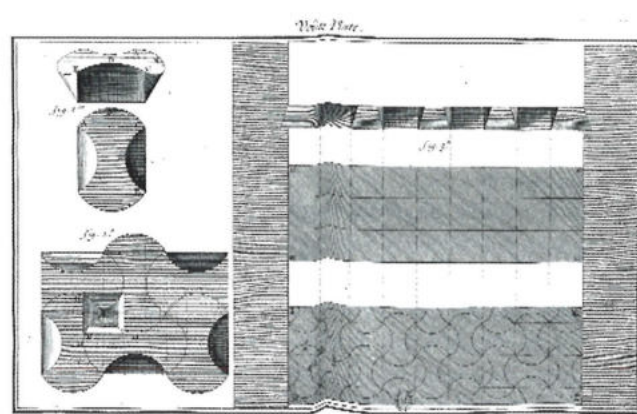
3. Lopez de Arenas, *Carpinteria de lo blanco*: modellazione topologica.



4. A. F. Frézier, apparecchiature di volta piana, 1737-39.



5. Volta piana di Abeille, 1966.



6. Volta piana di Truchet, 1966.

zione verticale, due viste planimetriche (dal basso e dall'alto) e assonometrie di singoli conci di una volta piana apparecchiata con quattro conci differenti: una sorta d'inventario di «pattern tridimensionali» pronti per l'uso.

Di queste quattro soluzioni tre presentano conci realizzati con poliedri a facce piane, che rappresentano le evoluzioni del primissimo prototipo di volta piana inventata dall'ingegnere marsigliese Joseph Abeille e una presenta il concio realizzato con l'involuppo di superfici piane e rigate. Quest'ultima è forse la configurazione più interessante dal punto di vista speculativo e rappresenta la raffinata soluzione elaborata nel 1699 dal carmelitano Jean Truchet, detto padre Sébastien (1657-1729), che consente di risolvere il problema dei fori piramidali presenti nella soluzione di Abeille (figure 5 e 6). Il concio elaborato da Truchet è un solido costituito da una base inferiore di forma quadrata e una base superiore di forma mistilinea (composta da quattro archi di cerchio identici disposti in coppia sui lati paralleli del quadrato in modo da formare curve concave e convexe) raccordati per mezzo di superfici rigate.

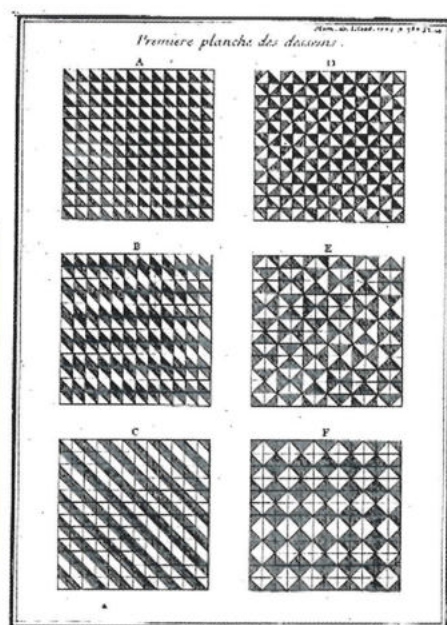
Questa problematica è proposta da Frézier per mezzo di due varianti di conci che rappresentano una «rettificazione» e una «canonizzazione» della soluzione di Truchet: nel primo caso, non più involuppo di superfici rigate bensì involuppo di facce piane opportunamente raccordate; nel secondo, le superfici rigate diventano superfici coniche-sviluppabili. La soluzione di Truchet è descritta nella «Mémoire concernant les voutes plates», in *Recueil de l'Académie Royale des Sciences* del 1704. Il nostro

maggior interesse nei confronti di questa soluzione risiede nella sua intrinseca capacità di generare infinite forme come combinazioni permutate di semplici enti geometrici di partenza. A tal proposito bisogna sottolineare che padre Sébastien Truchet è un matematico e il suo nome è principalmente legato al *pavage de Truchet*, pur essendo ricordato come specialista e inventore di un numero incredibile di brevetti (dal punto tipografico al celebre carattere tipografico noto come *Romain du roi*, al *Paraboloide di Truchet*).

Nel suo *pavage* (pavimentazione), Truchet studia il modo attraverso cui è possibile combinare semplici forme, ad esempio il quadrato bicromo bianco-nero diviso dalla diagonale, al fine di produrre disegni ornamentali mutevoli e, nel 1704, pubblica i risultati delle sue ricerche in *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences* (figura 7).

Questo concetto connesso al *tiling system*, sicuramente legato concettualmente al concio della volta piana, non era nuovo, dato che ritroviamo lo stesso tipo di problema in *Curiosités géométriques* di Emile Fourrey, ma Truchet fu il primo a pubblicare studi dettagliati su tale problematica.

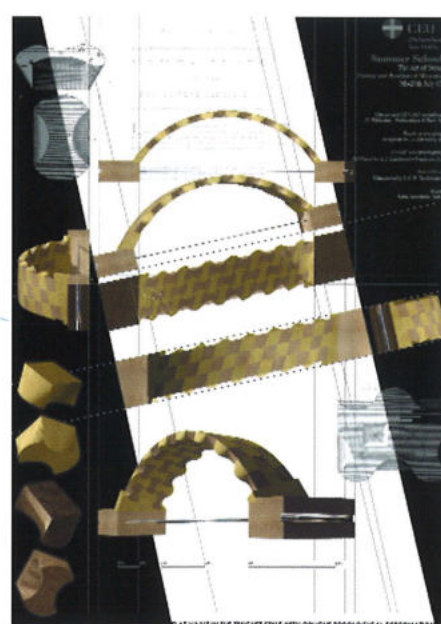
Il quesito è stato scoperto, proposto e inizialmente studiato da Philippe Esperet, professore di matematica presso il Lycée Henri IV di Parigi, nel 1995. Nel 1704, Sébastien Truchet, che si interessava tanto di matematica che di arte, pubblicò un testo dove mostrava che un'infinità di motivi potevano essere generati dal semplice assemblaggio (accostamento) di quadrati colorati a metà. In questo testo appariva infatti una primissima



7. Pavage de Truchet, 1704.



8. Volta Abeille: portale di ingresso alla 10ª Biennale di Architettura di Venezia, 2006.



9. Volta Truchet: progetto.

espressione dei principi della teoria combinatoria e della simmetria dei cristalli. Quindi questo testo di Truchet rappresentò l'origine di un lavoro del domenicano Douat, che pubblicò nel 1722 un libro contenente una grande quantità di disegni sovrapposti di motivi di base. Questo libro ha avuto una influenza su tutta l'arte decorativa europea del XVIII secolo.³

È importante, per noi, mettere in relazione logica il metodo elaborato per il *pavage de Truchet* con la soluzione del «concio-Truchet» della volta piana al fine di coglierne le reciproche peculiarità, ossia la capacità di creare molteplici pattern decorativi che coprono una superficie. Ne risulta che il *pavage de Truchet* può diventare tridimensionale se opportunamente coniugato alla tecnica di conformazione del concio costituente di una volta piana.

I due brevetti possono essere correlati in modo tale da poter creare infinite variazioni ornamentali della volta piana, in cui ornato e struttura coincidono totalmente.

La storia ci consegna, quindi, riflessioni e tecniche che consentono:

- di costruire un solaio spingente costituito da elementi lapidei tutti uguali opportunamente ammorsati;
- di poter variare infinitamente la forma degli elementi lapidei e quindi l'intero ornato del solaio.

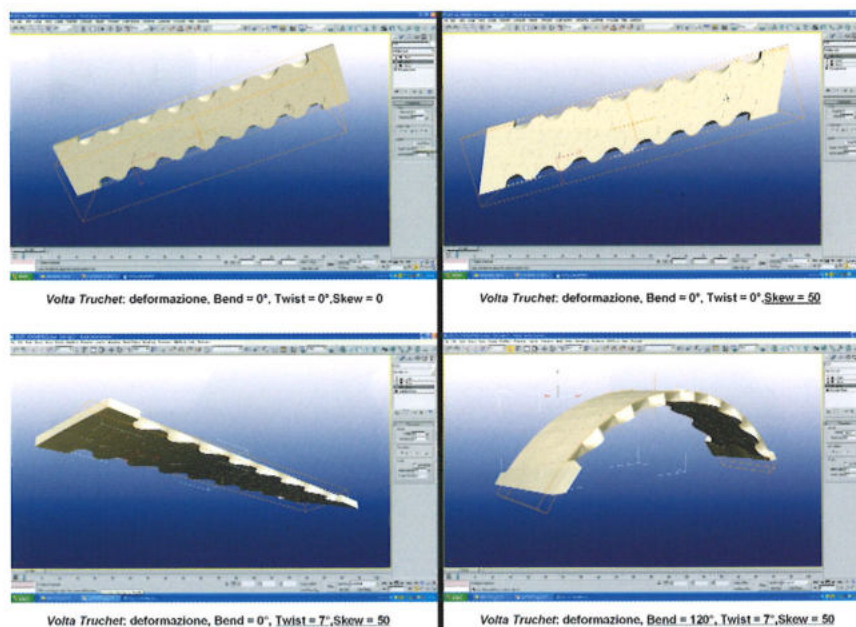
Se ci astraia dalla volta piana e valutiamo le due considerazioni ora espresse riferendoci a un solido (parallelepipedo con lo spessore molto piccolo rispetto alle dimensioni di lunghezza e altezza) costituito dall'assemblaggio di tanti blocchi opportunamente configurati che garantiscono un forte ancoraggio all'insieme, possiamo spingerci a elaborare alcune fondamentali riflessioni sui principi della deformazione e trasformazione che legano la stereotomia alla topologia.

Siamo quindi ritornati all'ipotesi di partenza del presente studio il cui interesse è quello di manipolare creativamente la forma, codificata storicamente, per giungere a nuove speculazioni sia d'analisi che di progetto.

La tecnica della deformazione per piegatura è spostata in precedenza, per cui da un segmento rettilineo si ottiene un arco di circonferenza o da un piano un cilindro o una sfera, ci permette di formalizzare la nuova famiglia di volte stereotomiche apparecchiata con l'ammorsamento tipico dei conci della volta piana.

Questa speculazione tende a risolvere alcuni tra i nodi teorici più importanti connessi alla realizzazione di spazi voltati:

- migliorare il mutuo ancoraggio, e quindi l'attrito, dei conci di un sistema voltato;
- ridurre gli spessori murari;
- concepire l'apparecchiatura di una volta come sistema sia ornamentale sia strutturale;
- variare la forma dell'apparecchiatura in modo agevole e continuo;
- razionalizzare il numero di conci-tipo per la costruzione di un qualsiasi spazio voltato;



10. Volta Truchet: processo di deformazioni topologiche.

- ottenere automaticamente tutti i dati geometrici per il taglio sia manuale sia elettronico (cad cam-cnc) dei singoli conci-tipo;
- fornire automaticamente tutti i dati numerici finalizzati al calcolo strutturale.

La reale sperimentazione costruttiva è stata condotta sui brevetti della volta piana di Abeille³ e Truchet: la prima nell'ambito della 10ª Mostra Internazionale di Architettura alla Biennale di Venezia 2006, come portale di ingresso alla mostra (figura 8); la seconda nell'ambito della Summer school *The Art of Stone* di cui il presente testo è parte integrante (figura 9).

La Volta Abeille è stata generata sottoponendo la volta piana di riferimento a una deformazione per piegatura semplice che, trasformando il piano in semicilindro, ha consentito di ottenere una nuova conformazione del sistema coprente con l'utilizzo di solo due differenti conci lapidei; la Volta Truchet è stata generata sottoponendo il relativo sistema stereotomico «primitivo» a una triplice serie di deformazioni topologiche finalizzate all'ottenimento di una volta a botte obliqua con apparecchiatura in torsione. Si sono costruite quindi due volte a botte speciali apparecchiature con i noti brevetti, al fine di riconsegnare loro un nuovo valore estetico e statico (figura 10).

Nella fattispecie in analisi, per la Volta Truchet, i deformatori infografici parametrici applicati alla metamorfosi di una trancia di volta piana (costituita da 45 conci disposti su tre file di 15 elementi più 2 blocchi terminali) e i relativi valori sono stati:

- *bend* (piegatura) = 120°
- *twist* (torsione) = 7°
- *skew* (slittamento) = 50

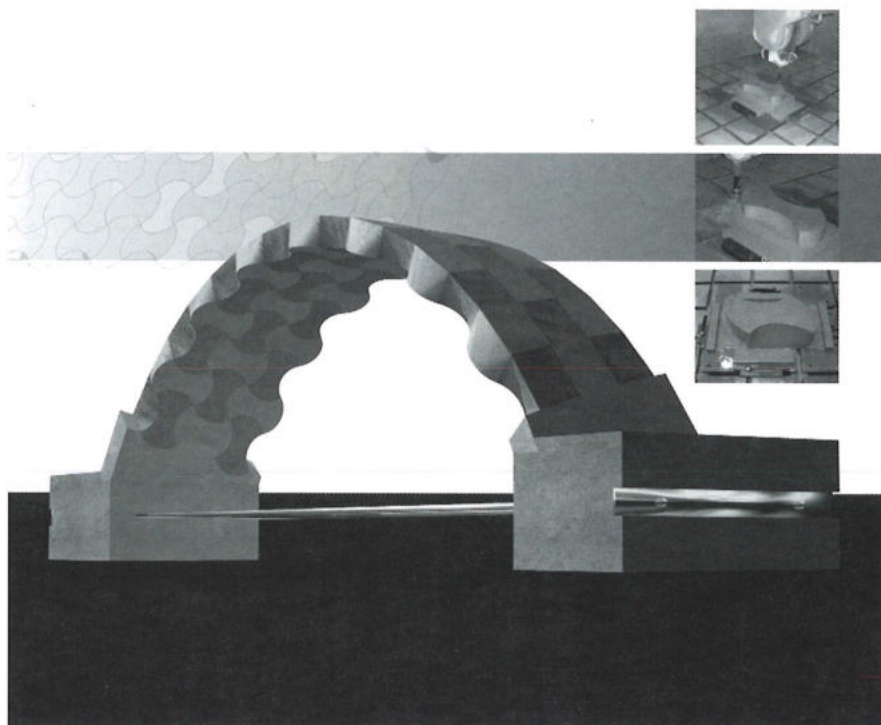
Nella rigenerazione del modello tridimensionale sottoposto alle deformazioni si è ottenuta la volta obliqua desiderata con i seguenti valori:

- angolo di obliquità delle basi al suolo = 13°
- angolo di obliquità imposta dei conci = 23°
- angolo d'intersezione assi della volta = 77°
- luce libera della volta = 5,00 m
- fronte della volta = arco di circonferenza
- freccia dell'arco = 1,3 m
- sviluppo dell'arco = 5,92 m
- superficie di intradosso ed estradosso della volta = cilindrica
- geometria della volta = cilindro retto a base ellittica sezionato con due piani paralleli inclinati di 77° rispetto l'asse del cilindro
- profondità della volta = 1,37 m
- spessore della volta = 14,8 cm
- tipo di pietra utilizzato = Saint Maximin, Paris
- resistenza a compressione della pietra = 230 kg/cm²
- spinta nel vuoto della volta sulle basi = 5/6 della profondità della volta
- spinta nel vuoto dei conci sulle imposte = totale.

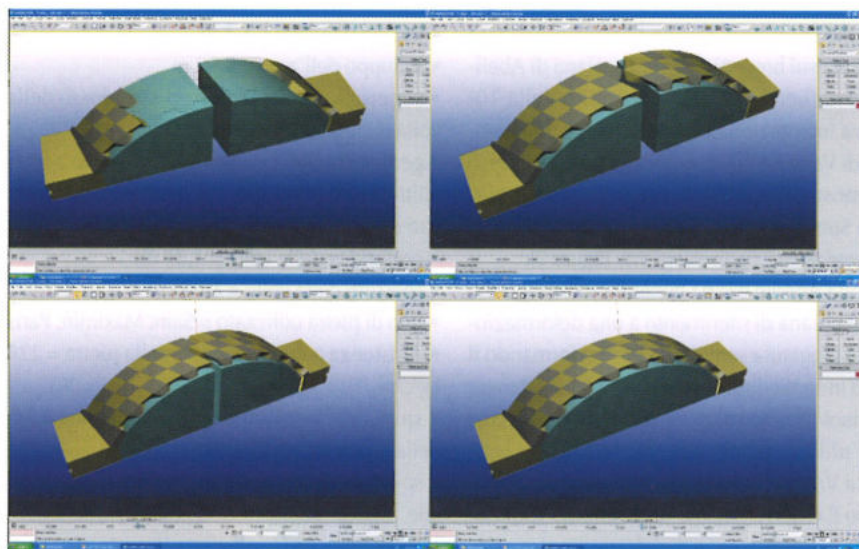
Ricordiamo che la soluzione stereotomica relativa alla costruzione di volte o agli archi obliqui, resi tali dalla necessità di realizzare varchi non retti, rappresenta un problema di speculazione teorico-pratica molto complesso che ha

3 S. Smith, *The Tiling Patterns of Sebastien Truchet and the Topology of Structural Hierarchy in Leonardo 4*, vol. 20, 1987, pp. 373-385.

4 È utile ricordare che sulla base teorica descritta sono stati realizzati e progettati rispettivamente la Volta Abeille e il Ponte Canocia nella sezione Architetture Stereotomiche all'interno della più ampia esposizione dal titolo *Città di Pietra*, curata da Claudio D'Amato Guerrieri per la 10ª Mostra Internazionale di Architettura alla Biennale di Venezia 2006. Si veda: C. D'Amato, G. Fallacara, «Costruire con la pietra oggi», in C. D'Amato Guerrieri (a cura di), *Città di Pietra, Pietre di Puglia. Costruire in pietra portante*, Venezia 2006, pp. 32-48.



11. Volta Truchet: progetto.



12. Volta Truchet: simulazione montaggio

della pressione sui piedritti, mentre l'altra componente perpendicolare formerà la così detta «spinta nel vuoto». La maggiore sollecitazione (compressione) si produce lungo la sezione di minore diametro del cilindro.

La Volta Truchet è stata progettata in modo da avere una grande «spinta nel vuoto» (sia dei piedritti a terra che dell'imposta dei conci, cosa assai sveniente per una sistema voltato!) e un minimo spessore dei conci, questo, al fine di dimostrare l'enorme valore dell'ammorsatura dei conci che consente una ottimale distribuzione delle pressioni all'interno dell'intera volta anche sottoposta a sollecitazioni dinamiche⁷.

Risulta interessante sottolineare che per ridurre drasticamente la «spinta nel vuoto» della volta, dovuta al parametro *skew* (slittamento), agendo solamente sulla apparecchiatura dei conci, in modo tale da dirigere le pressioni all'interno dei piedritti, è sufficiente variare un unico parametro topologico: *twist* (torsione) = -7° . In tal modo tutti i conci della volta subiscono automaticamente una variazione formale che ristabilisce una migliore condizione statico-meccanica dell'intero sistema voltato.

È utile, a tal proposito, sottolineare che ai tre parametri topologici è possibile associare tutte le caratteristiche geometriche di una volta obliqua per mezzo di una relazione biunivoca.

Le soluzioni tradizionali per apparecchiare una volta obliqua possono essere differenti, in virtù dei parametri che definiscono l'obliquità della volta, oppure la capacità delle maestranze di saper gestire o meno uno specifico tipo di apparecchiatura⁸.

La modellazione infografico/topologica consente di definire automaticamente, e con semplicità, il corredo geometrico di tutti i conci di un sistema voltato che vengono singolarmente estrapolati dal modello globale per essere lavorati con macchine utensili (rotanti ad asportazione del truciolo) a controllo numerico computerizzato CNC (figura 12).

A seguito di tali variazioni la volta conserva un asse di simmetria rotatoria e risulta essere costituita da 24 conci differenti (per un totale di 50 conci), una spalla di imposta dei conci (per un totale di due spalle), e una base di scarico a terra dei pesi (per un totale di due basi).

I conci costituenti la volta sono stati montati su di una centina di legno composta da due parti simmetriche separate di 10 cm, cosa che ha consentito il posizionamento di tutti i blocchi, altrimenti impossibile data la particolare geometria dei conci. A seguito dell'intero posizionamento dei blocchi, la «chiusura» dell'intera volta è stata possibile grazie alla traslazione orizzontale (su cilindri opportunamente posizionati) di metà centina con i relativi conci, spalle e base (figure 13-14).

Per concludere occorre sottolineare che la comprensione di tutte le possibili generalizzazioni formali a cui il sistema stereotomico può

più di mezzo millennio di storia, dalla descrizione che ne fa Villard de Honnecourt fino a quella di Bordonis, e che resterà forse l'ultima applicazione della stereotomia nella costruzione dei ponti ferroviari sino alla metà del XX secolo. Per questo motivo si è pensato di progettare la Volta Truchet, in variante obliqua, ritenendola un caso particolare delle infinite possibili varianti geometriche legate al concetto generale di variazione topologica.

Un arco, o una piccola volta ad arco che attraversa un muro, dirige le sue spinte verso i lati, ovvero verso la parte del muro che ha la funzione di staffa. Ma se quest'arco o passaggio voltato attraversa il muro obliquamente, cioè se il suo arco non è ortogonale al muro ma obliquo, possiamo immaginare che le spinte conseguentemente cambiano direzione, e non si dirigono verso la parte compatta. Si presenta allora quello che gli autori del XIX secolo chiamano «spinta nel vuoto». Nelle volte oblique una parte delle pressioni cade nel vuoto perché oblique rispetto al piano di testa: esse avranno dunque una componente parallela a questo piano che riporta una parte

Summer School

The Art of Stone

Theory and Practice of Masonry



13. Volta Truchet: fasi di montaggio- La prima foto in basso a sinistra: programmazione CAD/CAM dei conci

Summer School

The Art of Stone

Theory and Practice of Masonry



14. Volta Truchet all'ingresso della Scuola di Architettura San Pablo CEU di Madrid.

sottoporsi sia fondamentale al fine di ripensare progettualmente il valore estetico-statico-costruttivo di una geniale ed innovativa tecnica *aedificandi*. L'attenzione, nella fattispecie, è stata posta sulla aggettivazione estetica della superficie intradosso del sistema voltato, ovvero sulla possibilità di concepire l'apparecchiatura della volta come una trama decorativa che trasforma l'istanza statico-costruttiva delle commessure dei conci in ornato spaziale.

Quest'ultimo, nelle infinite configurazioni possibili, è sempre inteso secondo la logica della concatenazione delle figure che traduce, in astrazione geometrica, il senso dell'incastro o dell'intreccio fra le parti e del legamento strutturale. Questo concetto ci consente per traslato di riferirci all'origine tessile dell'architettura, ove il nodo dei tessuti rappresenta una prima forma di ornato seriale e a valenza costruttiva.

La traduzione in valenza estetica della connessione dei conci di una volta è quindi il compito dell'ornato spaziale che, attraverso il concetto dell'annodare elementi separati, restituisce un senso di saldezza strutturale e visiva.

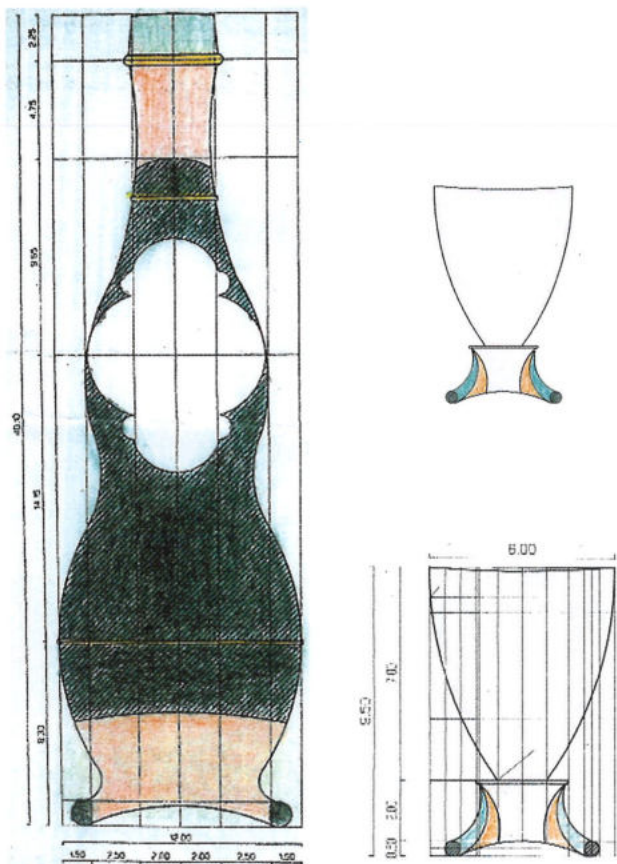
L'esperienza della Volta Truchet è un'applicazione di progetto contemporanea sulla stereotomia, disciplina storicamente consolidata ma attualmente relegata nell'oblio delle tecniche desuete nel mondo della moderna costruzione. Nell'accezione di 'piega', dal significato etimologico della parola arco, possono forse celarsi 'idee nuove' utili a una scrittura di un processo progettuale e costruttivo, contemporaneo parente della stereotomia classica. •

7 Sono in atto ricerche connesse al valore dei giunti spaziali nelle strutture portanti lapidee.

8 Quando l'angolo di intersezione degli assi non è inferiore a 80° , si adopera talora nella volta obliqua la stessa struttura conveniente ad una volta retta; in tal caso conviene d'ordinario ritagliare le facce frontali ad opera compiuta. La volta, in altro tipo di apparecchio, si può formare scompartita in più archi adiacenti mediante piani verticali paralleli alle fronti; ciascuno di questi archi è costruito come arco retto con i letti perpendicolari ai suddetti piani verticali e talvolta i vari archi sono rilegati trasversalmente fra loro da tiranti di ferro. I letti possono informarsi a superfici tali, che intersechino perpendicolarmente tanto i piani frontali quanto l'intradosso cilindrico obliquo, questo apparecchio ortogonale dicesi sistema francese; esso è fra tutti quello che meglio risponde alle prescrizioni teoriche della statica, tuttavia presenta notevoli difficoltà nella materiale esecuzione, in quanto esige diversità di grossezza e di forma fra i vari conci. Altra disposizione consiste a stabilire le superfici dei letti configurate ad eliocoidi gobbe, normali all'intradosso, aventi a direttrici successive eliche parallele tracciate sull'intradosso medesimo, dicesi pure sistema inglese, essa permette di stabilire un'uniforme grossezza dei conci.

Bottiglia e bicchiere di ispirazione etrusca

Igino Darra
Ingegnere



Le linee sinuose in verticale della bottiglia s'ispirano alla forma delle statuette bronzee del guerriero e della donna etruschi, provenienti da Brolio in Val di Chiana (inizio VI secolo a.C.) ed esposti nel museo archeologico di Firenze.

La base del prototipo è sopraelevata e poggia su quattro piedini in vetro di forma sferoidale, in modo tale che il contenuto non sia a contatto diretto con la superficie d'appoggio, limitando così il più possibile gli eventuali sbalzi di temperatura. L'originalità del modello consiste nel rivestimento esterno in panno colorato, fissato sulla superficie della bottiglia con colla e fermato con due lamine d'ottone satinato. La funzione pratica di tale rivestimento consiste nel fatto che immergendo la bottiglia in un recipiente pieno d'acqua ne consegue un abbassamento della temperatura del vino in modo tale da poter essere gustato anche nel periodo estivo, senza ricorrere a refrigeranti nocivi alla salute e all'ambiente. Anche le caratteristiche organolettiche del vino vengono così salvaguardate, essendo evitate alterazioni dovute all'eccessivo calore. •

non solo ingegneri



Il Settecento Virtuoso

il primo cd dell'Orchestra Venezia Concerto
Prodotto ed edito da I Musicisti Patavini
con il contributo della Regione Veneto

La primavera è iniziata nel segno de *Le Quattro Stagioni* di Vivaldi, incise dal vivo dall'**Orchestra Venezia Concerto** insieme ad altri capolavori del Settecento italiano ed europeo nel corso del *tour* che ha visto l'orchestra, composta dai Maestri dell'associazione musicale **I Musicisti Patavini**, protagonista di una serie di sette concerti nelle basiliche storiche dell'Istria lo scorso agosto 2008.

Una formazione recente l'**Orchestra Venezia Concerto** che non ha tardato ad affermarsi in occasione delle recenti tournée in Istria e in Cina, dove ha ottenuto un notevole successo di pubblico e critica, tanto che nel 2007 ha visto riconoscere il proprio valore artistico dalla Regione Veneto con un contributo per l'incisione di questo cd, che andrà ad arricchire la fonoteca della Regione quale testimonianza culturale dell'Identità veneta.

Un importante traguardo, raggiunto grazie anche alla partecipazione di giovani musicisti di eccellente formazione tra i quali il violinista **Luca Ranzato**, ex allievo di Piero Toso, il flautista **Matteo Mignolli**, la cembalista **Francesca Venzo** e molti altri, che vantano collaborazioni con prestigiose formazioni musicali come I Solisti Veneti, L'Orchestra d'Archi Italiana e La Magnifica Comunità.

Il Settecento Virtuoso riporta l'ascoltatore nell'atmosfera della Venezia barocca, continuando nella più tipica tradizione veneziana a proporre un repertorio di gran fascino con lo stile di allora e il gusto di oggi. In questa direzione il primo violino e fondatore Luca Ranzato ne cura l'organico, il repertorio e lo stile raccogliendo l'esperienza di ormai dieci anni e avvalendosi di musicisti di alto livello esecutivo, reperendo partiture fedeli agli originali e dando all'esecuzione un taglio tanto attento alla filologia dello stile quanto gradevole al pubblico contemporaneo. L'idea ultima del *tour* in Istria e della conseguente realizzazione del cd è quella di riprendere il filone storico culturale che nel Cinquecento vide il dominio della Repubblica di Venezia in Istria andandone a sottolineare il patrimonio architettonico e musicale che fu condiviso per decine d'anni. Il cd è distribuito a Padova da Gabbia Dischi o si può richiederne una copia attraverso www.veneziacconcerto.it. (A cura dell'Ufficio Stampa I Musicisti Patavini, Padova)

Il Settecento Virtuoso
ORCHESTRA "VENIZIA CONCERTO"

"Intra Tour 2007"
(live recording)

12 - 19 Agosto/August:
Vivari-Venezia
Medulin
Poreč-Parenzo
Umag-Umag
Premantura
Norigrad Cittanova
Rovinj-Rovigno

**RADIO
PALDOVA**

**I MUSICISTI
PATAVINI**

Il Settecento Virtuoso
ORCHESTRA "VENIZIA CONCERTO"

J. Pachelbel
(1653-1706)
01 Canone (4:22), 02 Giga (1:01)

A. Vivaldi
(1678-1741)
"Le Quattro Stagioni", op. VIII n. 1
03 Allegro (2:21), 04 Largo (2:22), 05 Allegro (3:40)
"L'Autunno", op. VIII n. 3
06 Allegro non molto (4:22), 07 Adagio (2:09), 08 Presto (2:44)
"L'Inverno", op. VIII n. 4
09 Allegro non molto (3:13), 10 Largo (2:12), 11 Allegro (3:36)

T. Albinoni
(1671-1751)
"Le Quattro Stagioni"
per violino, archi e cembalo
"La Primavera", op. VIII n. 1
12 Allegro (2:21), 13 Largo (2:22), 14 Allegro (3:40)
"L'Estate", op. VIII n. 2
15 Allegro non molto (4:22), 16 Adagio (2:09), 17 Presto (2:44)
"L'Autunno", op. VIII n. 3
18 Allegro (4:42), 19 Adagio molto (2:03), 20 Allegro (3:06)
"L'Inverno", op. VIII n. 4
21 Allegro non molto (3:13), 22 Largo (2:12), 23 Allegro (3:36)

Violino: Luca Ranzato
Flauto: Matteo Mignolli
Direzione musicale e cembalo: Francesca Venzo

ORCHESTRA "VENIZIA CONCERTO"
Direzione artistica: I Musicisti Patavini - Padova (P)
www.imusicipatavini.it info@imusicipatavini.it



KLIMAENERGY 2008

**Prima Fiera specializzata delle energie rinnovabili per usi commerciali
Bolzano, 8 - 10 ottobre 2008**

Un impiego intelligente delle energie rinnovabili

La sfida dei prossimi anni sarà risparmiare energia e produrla con sistemi alternativi. Chi opera in comparti produttivi quali industria, alberghi, artigianato e nelle pubbliche amministrazioni e fa quindi largo consumo di energia deve affrontare fin d'ora queste tematiche. La nuova fiera specializzata **Klimaenergy**, dedicata alla produzione di energia da fonti rinnovabili per usi commerciali, dall'8 al 10 ottobre 2008 a Bolzano offre per la prima volta un'occasione di scambio su temi inerenti a soluzioni e applicazioni delle energie rinnovabili. In Alto Adige si fa uso di quasi tutte le forme di energia rinnovabile: il 60% dell'energia utilizzata dalle aziende presenti sul territorio e dagli enti pubblici locali viene prodotta dall'energia solare, idrica, eolica, da biomassa e da biogas. L'Assessore Provinciale all'Ambiente Michl Laimer ha recentemente affermato: «È letteralmente esplosa la richiesta proveniente dall'estero e dalle altre regioni italiane di *know-how* altoatesino nel settore dell'efficienza energetica nell'edilizia, vedi anche il grande successo di **CasaClima**. Nel campo della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile, ma soprattutto in quello delle energie rinnovabili, la nostra provincia occupa un ruolo chiave rispetto agli altri paesi». Dopo **Klimahouse** – fiera leader in Italia per l'efficienza energetica e l'edilizia sostenibile – Fiera Bolzano organizza **Klimaenergy**, un evento dedicato alla produzione di energia rinnovabile per usi commerciali. Saranno in mostra prodotti e servizi appartenenti soprattutto ai settori fotovoltaico, solare termico, geotermia, biomassa, biogas, eolico, idroelettrico, cogenerazione, celle a combustibile, idrogeno, biocarburanti, distribuzione energia, istituzioni di ricerca. **Klimaenergy** è l'unica fiera del settore dedicata agli usi commerciali delle energie rinnovabili e pertanto si rivolge in primo luogo ai responsabili per la produzione e la distribuzione d'energia negli enti pubblici, agli operatori dell'industria, anche alberghiera, e dell'artigianato con alto fabbisogno energetico, agli operatori di aziende dei settori che generano biomassa (alimentare, legname ecc.), a coloro che operano in aziende agricole e in aziende di distribuzione, agli investitori e, ovviamente, ai progettisti di impianti tecnologici. **Nell'ambito di Klimaenergy si svolgerà un congresso internazionale organizzato in collaborazione con la Provincia Autonoma di Bolzano su temi inerenti soluzioni e applicazioni delle energie rinnovabili.**



GLI EVENTI COLLATERALI In occasione della prima edizione di **Klimaenergy**, Fiera Bolzano proporrà un ampio ventaglio di eventi collaterali che si propongono di offrire spunti e approfondimenti inerenti al tema dello sfruttamento commerciale delle energie rinnovabili.

CONVEGNO INTERNAZIONALE Relatori di fama internazionale, in collaborazione con la Provincia Autonoma di Bolzano, presenteranno soluzioni e applicazioni idonee per tutti i settori delle energie rinnovabili. Le principali tematiche che verranno affrontate in occasione del Convegno si suddivideranno in: • uso di biomassa, biogas e carburante alternativo nelle strutture pubbliche, in industrie ed aziende manifatturiere • uso dell'energia solare per la produzione di calore, elettricità e per il raffreddamento nelle strutture pubbliche, in industrie ed aziende manifatturiere • uso di energia eolica ed idroelettrica nelle strutture pubbliche, in industrie ed aziende manifatturiere • uso dell'idrogeno e delle celle a combustione • finanziamento di progetti per l'efficienza energetica e per l'uso delle energie rinnovabili • efficienza energetica e progetti energetici nelle strutture pubbliche, in industrie ed aziende manifatturiere.

FORUM Ospitato nel padiglione fieristico, il **Klimaenergy Forum** sarà un'ottima occasione per le aziende per presentare prodotti e servizi innovativi.

Visite guidate Esempi concreti verranno illustrati attraverso le visite organizzate a impianti a biomassa, a biogas, fotovoltaici, idroelettrici, eolici ecc.

Seminari e workshop Organizzati da associazioni e da espositori seminari e workshop contribuiranno ad accrescere le conoscenze sull'argomento e saranno importanti occasioni di confronto.

Klimaenergy Award 08 In occasione di **Klimaenergy 2008** Fiera di Bolzano bandisce un concorso riservato a Comuni e Province italiane. Dal 27 febbraio fino al primo settembre 2008, potranno dare la propria adesione le amministrazioni italiane che abbiano promosso o cofinanziato progetti nel campo delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica portati a termine tra gennaio 2005 e dicembre 2008. La partecipazione è gratuita e rivolta a tre categorie di Comuni in base al numero di abitanti: comuni con meno di 20.000 abitanti, comuni dai 20.000 ai 150.000 abitanti ed infine comuni con più di 150.000 abitanti. Una giuria indipendente, composta da esperti, valuterà i progetti presentati sulla base di criteri quantitativi e qualitativi. I criteri quantitativi riguardano il risparmio di CO₂ (sia in termini assoluti che in termini relativi, ovvero CO₂ per abitante). I criteri qualitativi riguardano il valore aggiunto: ecologico ed economico, la possibilità di adattare il progetto anche alla realtà di altri comuni, il grado di innovazione, il coinvolgimento e la sensibilizzazione della popolazione. Per ogni categoria saranno eletti i tre progetti migliori. I comuni promotori saranno invitati a partecipare alla fiera e presentare i loro progetti al pubblico. In un evento speciale durante la fiera sarà infine eletto il vincitore delle singole categorie. I vincitori riceveranno la targa **Klimaenergy Award 08** e un incentivo per partecipare con uno stand alla prossima edizione di Klimaenergy. Il progetto sarà presentato sul quotidiano nazionale **Il Sole24Ore** e verrà data la possibilità di utilizzare il logo **Klimaenergy Award 08** su tutti i materiali stampati e sul sito web del comune. I partner di Fiera Bolzano per Klimaenergy Award 08 sono: la **Provincia Autonoma di Bolzano**, il **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare**, **EURAC research**, **TIS | Renertec**, **Ecoistituto Alto Adige** e **Syneco**.

www.klima-energy.it

Marcatura CE **per i prodotti da costruzione** **un CD in favore della** **Neonatologia di Reggio Emilia**

Marco Torricelli
torricelli.marco@cmbcarpi.it

Negli ultimi anni la «**Marcatura CE dei prodotti da costruzione**» ha assunto un'importanza sempre maggiore in quanto le nuove «Norme tecniche per le Costruzioni» (DM 14/1/08) impongono l'uso di materiali strutturali con Marcatura CE. L'argomento è di interesse per tutti i tecnici (geometri, architetti, ingegneri, periti), per tutte le imprese di costruzioni e per tutti i magazzini che vendono materiali edili. In particolare le imprese edili devono conoscere i documenti da richiedere al produttore ai fini della Marcatura CE e devono di conseguenza saperli leggere e interpretarli per rigettare eventuali forniture non a norma. Così anche i progettisti devono prescrivere materiali dotati di Marcatura CE e chi fa Direzione Lavori deve accettare solo prodotti con tale marcatura. In riferimento a ciò ho realizzato un CD contenente tutta la mia personale documentazione inerente l'argomento con lo scopo essenzialmente di devolvere tutto il ricavato al **Progetto Cucciolo** del reparto di **Neonatologia dell'Ospedale Santa Maria Nuova di Reggio Emilia**. È un progetto che raccoglie fondi per acquistare una particolare macchina in grado di diagnosticare il distacco della retina nei bambini nati prematuri. È un reparto a cui sono particolarmente legato per motivi personali. Ovviamente l'esistenza del progetto è testimoniabile direttamente dal personale del reparto il cui numero di telefono è 0522-296278. Io provvederò alla spedizione a mie spese. Dal 2007 questa mia iniziativa ha raccolto circa 4000,00 euro. Si deve allegare alla richiesta la documentazione dell'avvenuto versamento, il cui importo è lasciato al buon cuore di ognuno, purché sia dignitoso. Importante sottolineare che attraverso la mia persona non transiterà nemmeno un euro. Il mio *curriculum personale* è a disposizione sul sito del Collegio degli ingegneri di Padova. Un ringraziamento a tutti coloro che vorranno dare un contributo.

Per quanto riguarda i contenuti, nel CD è possibile visionare attraverso slide:

1. lo schema di funzionamento della Direttiva 89/106/CEE partendo dal «Nuovo Approccio», passando attraverso i «Requisiti essenziali», i «Mandati» e le «Decisioni» della Comunità Europea, facendo vedere attraverso dei Link esempi di tali documenti;
2. i Sistemi di Attestazione della Conformità (1+,1,2+,2,3,4) raccontando quali sono i compiti del produttore e quelli di un eventuale Organismo Notificato per apporre la Marcatura CE;
3. quali sono i documenti da richiedere ai produttori di materiali (Dichiarazione di Conformità, Certificato di FPC o Certificato di Conformità CE del prodotto), con esempi;
4. come deve essere fatta l'etichetta della Marcatura CE che deve essere presente sui prodotti, con esempi;
5. l'elenco dei prodotti soggetti a Marcatura CE;
6. i compiti delle varie figure coinvolte nel processo edilizio (progettista, impresa, DL, collaudatore) al riguardo della Marcatura CE;
7. l'interazione tra Marcatura CE e Norme tecniche per le costruzioni;
8. l'interazione tra Marcatura CE e Eurocodici di progettazione;
9. l'interazione tra la Marcatura CE e le norme di prevenzione incendi (DM 10.3.05, DM 15.3.05, DM 16.2.07).

Il CD contiene inoltre il testo di tutti i riferimenti legislativi citati e gli esempi dei documenti da richiedere ai produttori di materiali.

Ad oggi l'iniziativa ha ottenuto il patrocinio del **Comune di Rubiera (RE)** e l'appoggio dei seguenti enti:

- 1) www.edilportale.com
- 2) Collegio Geometri Reggio E.
- 3) Ordine Architetti Reggio E.
- 4) Ordine Ingegneri Reggio E.
- 5) CNA Reggio E.
- 6) ANCE Reggio E.
- 7) Laboratorio prove materiali della Provincia di Verona
- 8) Il Resto del Carlino (quotidiano)
- 9) L'Informazione di Reggio Emilia (quotidiano)
- 10) L'Informazione di Modena (quotidiano)
- 11) CNA Modena
- 12) ANCE Forlì
- 13) CNA Ravenna
- 14) www.costruzioni.net
- 15) ANCE Cremona
- 16) Cooperativa Muratori e Braccianti di Carpi
- 17) Ordine degli Ingegneri di Verona

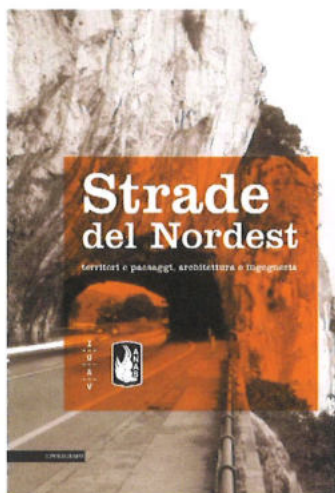
Chi desidera il cd **Marcatura CE per i prodotti da costruzione** può fare un versamento sul c/c del **Progetto Cucciolo**

IBAN: **IT60W0543712806000000634051**

Agenzia **Bipop-Carire** n. 6 Reggio Emilia

e mandare una mail a: **marcatuface@hotmail.it** con gli estremi del versamento





Strade del Nordest Territori e paesaggi, architettura e ingegneria

Ricerca su alcuni temi prioritari relativi al sistema
infrastrutturale stradale del Veneto

Convenzione Anas Spa e Università Iuav di Venezia

Quaderni Iuav 53

pp. 260, ill. b/n e colori

□ 40,00

Il Poligrafo, Padova, 2008

isbn 978-88-7115-543-2

In questo volume, nato dalla collaborazione tra Iuav e Anas, il lettore troverà una serie di informazioni su alcune delle principali direttrici del Nordest e del Veneto che, oltre a costituire la rete di connessione regionale che si innesta sulla grande rete nazionale, costituiscono segmenti essenziali dei Corridoi plurimodali europei, in particolare del Corridoio n. 5, concepito per facilitare i collegamenti tra la Pianura padana, l'Altro adriatico e l'Europa centro-orientale, e che collegherà per terra e per mare Lisbona a Kiev, in Ucraina, passando per Torino, Milano, Venezia e Trieste. Ragionare in una visione europeistica è ciò che permetterà di superare il provincialismo tipico di molte delle nostre infrastrutture che nascono da esigenze e richieste localistiche: i grandi corridoi europei non possono essere considerati infatti solo come vie di comunicazione, ma come un unico grande spazio geopolitico, oltre che economico, di estrema rilevanza strategica e di grande importanza per la sicurezza europea, in quanto da esso deriveranno fattori di stabilità, di pace, di diffusione di cultura e di conoscenza dei popoli.

Un'eventuale mancata infrastrutturazione viaria del Nordest italiano non solo peserebbe sulla nostra economia, ma costituirebbe un grave problema all'incremento dei traffici con i paesi dell'Est, recentemente entrati nell'Unione europea, che gravitano sul Corridoio: un caso centrale è quello del Passante di Mestre. Un'elevata qualità nella progettazione delle opere può, infine, emergere soltanto da una forte sinergia tra il mondo del lavoro e quello accademico.

Contenuti

Premessa Pietro Ciucci, presidente Anas, Carlo Magnani, rettore Iuav Venezia

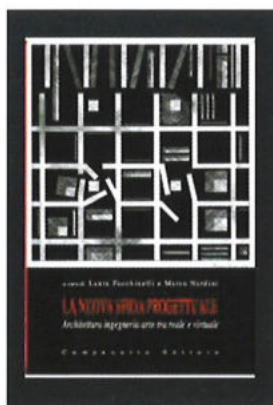
Il progetto delle strade e le molte strade del progetto Mario Virano

Obiettivi e temi della convenzione Anas-Iuav Agostino Cappelli

La rete stradale del Veneto centrale: grandi infrastrutture e sistema di accessibilità Agostino Cappelli, Alessandra Libardo, Silvio Nocera

La SS14: da strada statale a strada turistica Serena Maffioletti, Marialuisa Dus, Maria Gnes, Massimo Zazzaron

La qualità del progetto di infrastrutture stradali nel Veneto: approfondimenti e ipotesi di soluzione Roberto Di Marco, Enzo Siviero, Bruno Briseghella, Tobia Zordan



La nuova sfida progettuale Architettura ingegneria arte tra reale e virtuale

Creatività e tecnica si sono sempre allacciate, nella storia, sia nel campo delle realizzazioni artistiche che in quello delle conquiste scientifiche e della tecnologia, ma il nostro tempo presente è contrassegnato da una realtà totalizzante e in rapida evoluzione: quella dell'informatica. Ormai il digitale non è più un esperimento: si tratta di una tecnologia matura, che pertanto deve essere sottoposta a verifica, confrontando risultati, prospettive, limiti, rischi. Lo strumento informatico è, infatti, entusiasmante e ci offre prospettive straordinariamente ricche di novità; ma al tempo stesso, con la sua forza pervasiva, rischia di omologare e di impoverire il nostro pensare e il nostro agire.

Il volume, che si apre con una *lectio magistralis* di Franco Purini, si articola in tre sezioni che indagano i rapporti dell'informatica con l'architettura, con l'ingegneria, con la creatività artistica. Gli autori – fra i quali Sabina Santovetti, Massimo Majowiecki, Antonino Saggio, Paolo Desideri, Domenico Parisi – rappresentano il mondo accademico e molteplici mondi delle professioni. Si parte da esperienze specialistiche per aprire all'innovazione e al confronto multidisciplinare.

Il libro – col quale l'editore inaugura la nuova collana *Architrasporti di Architettura, Infrastrutture e Paesaggio* – nasce dalla collaborazione della rivista *Trasporti & Cultura*, quadrimestrale di architettura delle infrastrutture nel paesaggio, con la Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma.

Dei curatori, Laura Facchinelli è giornalista e direttrice della rivista *Trasporti & Cultura*, Marco Nardini è docente nell'ateneo romano.

Laura Facchinelli

Marco Nardini

(a cura di)

192 pp

€ 18,00

Campanotto Editore

Pasian di Prato, Udine

2008

Per informazioni *Trasporti & Cultura*, Verona, tel. 045 596057, e-mail: laura.facchinelli@alice.it, www.trasportiecultura.net



Successo di presenze a Edil 2008 48 mila visitatori!

Premio «Innovazione tecnologica»

Con quattro giorni di apertura, dal 3 al 6 aprile, 48 mila visitatori (2 mila in più dello scorso anno), sedi convegni, tre concorsi, 314 espositori e 696 stand, Edil 2008 chiude i battenti aumentando lo score d'affluenza. Ci si aspettava una domenica da «grandi numeri» e la realtà non ha tradito le attese, dal momento che nella sola ultima giornata i tagliandi staccati sono stati 25 mila. Un bilancio estremamente positivo, dunque, sotto tutti gli aspetti, per la Manifestazione che ribadisce la sua *leadership*. Le novità introdotte quest'anno hanno avuto un ottimo riscontro sia nella soddisfazione degli espositori, sia del pubblico, in particolare per il Salone del Risparmio Energetico dove i 50 espositori che hanno occupato il padiglione, sono stati oggetto di numerose richieste da parte di un pubblico molto interessato a questo settore che, attualmente, risulta essere il più dinamico del mondo delle costruzioni. Significativo anche il riscontro ottenuto dalle aziende del settore «Sicurezza» alle quali è stata dedicata la galleria centrale e un articolato programma di iniziative promozionali, tra le quali un importante convegno dedicato alle cadute dall'alto che ha registrato il «tutto esaurito» oltre al plauso del Presidente della Repubblica e del Ministro delle Infrastrutture che, a lungo, si è soffermato in visita in fiera. La notizia dell'aggiudicazione a Milano dell'Expo 2015 ha ridato «fiducia» a un settore che, dopo quasi un decennio di crescita, sta attraversando una fase di riflessione. Gli ingenti investimenti che riguarderanno l'Expo 2015, manifestazione che ridisegnerà l'area metropolitana milanese, coinvolgeranno il «distretto» lombardo delle costruzioni che ha nella fiera EDIL di Bergamo il suo punto privilegiato di incontro tra l'impresa di costruzione, il produttore e il distributore di macchine edili, allestendo da anni una delle più complete aree espositive scoperte a livello nazionale. Diamo qui di seguito i nomi dei vincitori dei premi per l'innovazione tecnologica e per l'architettura.

La Commissione giudicatrice composta da: **Alberto Capitanio** (Ente Fiera Promoberg), **Carlo Conte** (Ente Fiera Promoberg), **Renato Ratti** (ANCE Bergamo Associazione Costruttori), **Ermes Mazzoleni** (Comitato Unitario Associazioni Artigiane Bergamo Associazione, Cna, Lia), **Giorgio Violi** (Comitato Unitario Associazioni Artigiane Bergamo Associazione, Cna, Lia) esaminando le proposte segnalate da 38 aziende espositrici ha deciso di premiare la ditta:

NAVA G. Srl, Prezzate di Mapello (Bergamo) www.abitaremeglio.it per gli elementi innovativi introdotti nella costruzione del complesso immobiliare denominato «Abitare Meglio» di 22 appartamenti in Classe A+ a Brembate Sopra (Bergamo). Un esempio di edilizia innovativa che coniuga le peculiarità della costruzione tradizionale con quanto di meglio offre il mercato in tema di risparmio energetico. Un esempio di caparbietà imprenditoriale finalizzata alla ricerca della qualità in edilizia. Il progetto ha ottenuto il pre certificato dell'ente svizzero Minergie 1002

e di premiare *ex equo* i seguenti espositori:

Gruppo Effe Spa, Curno (Bergamo), www.gruppoeffe.com che ha presentato in anteprima mondiale a Edil 2008 l'innovativa gru digitale POTAIN MCT68, per l'alto livello di sicurezza attiva e passiva garantito dalla gru in tutte le fasi operative

Jolly-Mec Caminetti Spa, Telgate (Bergamo), www.jolly-mec.it per il grande impegno profuso dal 1968 nella progettazione e realizzazione di caminetti e impianti a biomasse installati in diversi paesi nel mondo. Ha presentato in fiera il nuovo Termocamino combinato Legna e Pellet FOGHET con punte di rendimento del 93%

X Building Srl, Bergamo, www.xbuilding.eu che ha presentato in fiera ECO-MAT il mattone in polipropilene additivato autoestinguente, per la semplicità del sistema di costruzione che velocizza i tempi di realizzazione senza richiedere l'intervento di maestranze specializzate

nonché di menzionare i seguenti espositori, protagonisti nella realizzazione di case prefabbricate ad alto risparmio energetico:

Bettoni Legnami Srl - Forest Home, Castel Gabbiano (Cremona) www.bettoni-legnami.it, www.foresthome.it Strutture abitative in legno di Classe A+.

Casa Libella Srl, Fagnana (Udine) www.libella.it. Case prefabbricate in legno a basso consumo energetico 3 litri

Griffnerhaus Italia Srl - Ciconicco di Fagnana (Udine), www.griffnerhaus.com Case Prefabbricate in Bioedilizia di Classe A

Premio «Architettura»

La Commissione giudicatrice presieduta dall'arch. **Achille Bonardi**, Presidente dell'Ordine degli Architetti di Bergamo, ha deciso di premiare la ditta:

Oro Fuoco, Villa di Serio (Bergamo), www.orofuoco.com per aver brevettato e prodotto il generatore di calore ad altissima resa (caminetto a legna e/o pellet) che oltre a contribuire sensibilmente nel risparmio energetico e nella bassa emissione di inquinanti in atmosfera, con l'introduzione di elementi di sicurezza per bambini, risulta di facile collocazione e installazione, dall'aspetto estetico raffinato e moderno.

Presentato nello stand di **Bergamo Formazione - Azienda Speciale della CCIAA di Bergamo, www.bergamoformazione.it**, nell'ambito del progetto **INCUBATORE D'IMPRESA** al servizio dei giovani imprenditori bergamaschi.

nonché di segnalare ex equo con menzioni di merito i seguenti espositori:

- per la categoria **ISOLANTI ECOLOGICI DI ALTISSIMA QUALITÀ**

Manifattura Ariete Srl, Gandino (Bergamo), www.manifatturaariete.com con Polarwool un prodotto di lana di pecora italiana, isolante termico e acustico totalmente naturale e compatibile con l'ambiente

Vanoncini Spa, Prezzate di Mapello (Bergamo), www.vanoncini.it info@vanoncini.it per la continua ricerca di prodotti per l'edilizia innovativi in particolare per Edilfiber, isolante termico e fonoassorbente composto al 100% da poliestere proveniente in gran parte dalla raccolta urbana differenziata

- per la categoria **FONTI RINNOVABILI**

DUE SIV Sas di Suardi Adriano & C. Fara Olivana con Sola (Bergamo) www.duesiv.it che ha presentato in fiera Solar Roof energia solare dall'impermeabilizzazione del tetto un'unica soluzione con un impianto fotovoltaico flessibile e infrangibile. Solar Roof è prodotto e distribuito da **Solar Integrated Technologies GmbH, www.solarintegrated.com** e **Sika Italia spa, www.sika.it**

- per il **DESIGN**

Rappresentanze Termotecnica Srl, Erbusco (Brescia) www.rappresentanze.it, che ha presentato i radiatori di ri-



cercato design della Runtal azienda leader del settore che ha come punto d'eccellenza la sua particolare attenzione nel progettare l'elemento radiante come elemento d'arredo.

Runtal Italia, Lallio (Bergamo) www.runtalitalia.it

- per l'ALLESTIMENTO DELLO STAND

Granit Diamat international Srl, San Paolo D'Argon (Bergamo) www.granitdiamantint.it per aver allestito lo stand con gusto elegante, dando all'esposizione delle lastre di pietra un aspetto scenografico. **Gruppo Nulli, Iseo (Brescia) (BS) www.grupponulli.it** Per aver allestito lo stand con originalità e con il suo concetto di made in Italy.

Hanno infine ricevuto, direttamente dalle mani del Ministro delle Infrastrutture Antonio di Pietro, il premio come vincitori del **TORNEO LAVORO IN QUOTA: Luca Gualdi e Gabriele Rossi** di Cene.



GRUPPI

• Ambiente

Promotori: ing. F. Squarcina
gruppoambiente@collegioingegneripadova.it

• Acustica

Promotore: ing. P. Caporello
gruppoacustica@collegioingegneripadova.it

• Arte20

Promotore: arch. M.B. Ravagnan
gruppoarte20@collegioingegneripadova.it

• Economico Estimativo

Promotore: ing. G. Marella
gruppoeconomico@collegioingegneripadova.it

• Edilizia

Promotore: ing. F. Pedrocco
gruppoedilizia@collegioingegneripadova.it

• Elettrico

Promotore: ing. F. Spolaore
gruppoelettrico@collegioingegneripadova.it

• Elettronico

Promotore: ing. Igino Mason
gruppoelettronico@collegioingegneripadova.it

• Geotecnico

Promotore: ing. P. Varagnolo
gruppogeotecnico@collegioingegneripadova.it/co

• Idraulico

Promotore: ing. S. Orio
gruppoidraulico@collegioingegneripadova.it

• Informatico

Promotore: ing. P. Foletto
gruppoinformatico@collegioingegneripadova.it

• Prevenzione Incendi

Promotore: ing. P. Valerio
gruppoprevenzioneincendi@collegioingegneripadova.it

• Urbanistica Pianificazione

Promotore: ing. P. Boschetto
gruppourbanistica@collegioingegneripadova.it

• Strutture

Promotore: ing. P. Barizza
gruppostrutture@collegioingegneripadova.it

• Termotecnico

Promotore: ing. M. Sanfilippo
gruppotermotecnico@collegioingegneripadova.it

• Redazione di «Galileo»

Direttore: prof. ing. E. Siviero
Codirettore: ing. P. Boschetto

PER ADESIONI E INFORMAZIONI SULLE INIZIATIVE PROGRAMMATE RIVOLGERSI ALLA SEGRETERIA

Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova

Piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova • telefono e fax 0498756160 • e-mail segreteria@collegioingegneripadova.it
www.collegioingegneripadova.it

Orario di Segreteria: dal lunedì al giovedì 14.30 -19.30 – venerdì 09.00 -13.00

I professionisti e la norma sulla protezione delle strutture contro i fulmini

Giovedì 21 febbraio 2008 si è tenuto nell'auditorium della sede dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Padova un incontro rivolto ai tecnici del settore elettrico e di prevenzione incendi sui contenuti della norma tecnica di recente pubblicazione relativa alla verifica della necessità di adottare per le strutture misure di protezione contro i fulmini. La norma in esame di derivazione internazionale è la CEI EN 63503, parte 2 ovvero la norma CEI 81-10/2.

L'ing. Marco Bagante ha chiarito la posizione dei progettisti e verificatori nei confronti dei documenti normativi sempre più numerosi e complessi, la cui qualità sembra nel tempo evolversi negativamente. Ha anche prospettato per il futuro un possibile/auspicabile coinvolgimento più attivo della categoria degli ingegneri nell'iter di preparazione dei documenti ufficiali.

Il P. Ind. Antonio Toniolo, che da qualche anno partecipa per conto dell'Associazione Progettisti di Impianti ai lavori del Comitato Tecnico 81, ci ha edotti sulle prassi seguite presso il Comitato per l'assolvimento del compito allo stesso assegnato. Ci ha ricordato anche come la presenza sua e di altri colleghi nel Comitato sia riuscita ad influenzare positivamente in alcune circostanze il prodotto normativo a favore delle ragioni tecniche e a sfavore della componente dei costruttori di apparecchi e di componenti, la cui presenza presso il Comitato 81, come anche negli altri, è massiccia e potente.

L'ing. Giancarlo Tedeschi a conforto della valutazione della sempre minor qualità, di cui risentono i contenuti delle norme,

ancorchè di derivazione internazionale, ha insinuato nei presenti, minando i fondamenti stessi della norma CEI 81-10/2, un pesante dubbio: il calcolo del rischio di danni materiali RB, grandezza di importanza fondamentale nella verifica della necessità o meno di adottare per le strutture misure di difesa contro il rischio dei fulmini, perde ad un esame attento ogni credibilità. Ci ha anche informato di aver individuato un grave errore nella formula, che consente la valutazione dei danni materiali nel caso di strutture pericolose per l'ambiente circostante in termini di irraggiamento per incendio o per contaminazione a causa di rilascio di sostanze tossiche. Errore sul quale il Comitato Tecnico 81 ha convenuto al punto che il CEI nella persona dell'ing. Lo Piparo, presidente del comitato coinvolto, ha confermato che sarà modificato il contenuto della norma, nei modi che la rigida prassi vigente consente.

Il P. Ind. Maurizio Trovò ha illustrato il caso imbarazzante, in cui si può cadere applicando la norma. Per esso il rischio di restare fulminato per chi si trova di notte a fare la guardia a un edificio può risultare maggiore di notte che di giorno, in virtù del fatto che di giorno il rischio si distribuisce anche con tutte le persone, che hanno nell'edificio il loro posto di lavoro o che per altri e diversi motivi si trovano a frequentarlo.

L'ing. Renato Rodighiero non ha potuto presentare direttamente dei quesiti, che ci ha comunque fatto pervenire. Un quesito riguarda l'area di raccolta dei fulmini da riferire ai cavi interrati, per i quali se esistono oggetti posti ad altezza superiore essa area diminuisce secondo un coefficiente di riduzione appropriato rispetto al caso che tali oggetti non ci siano. Sono molti i punti oscuri e non si capisce bene quando non siano presenti oggetti ad altezza superiore.

Anche il collega Manuel Benetazzo ha manifestato dubbi sul metodo da seguire per fissare corretti valori di danno e una corretta valutazione del rischio.

Il Gruppo Elettrico del nostro Collegio nei prossimi incontri cercherà di dare voce e se possibile risposte ai quesiti proposti. •

Soluzioni di Durabilità



CLASSE DI ESPOSIZIONE	XC	Corrosione delle armature indotta da carbonatazione del calcestruzzo
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XD	Corrosione delle armature indotta dai cloruri
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XS	Corrosione delle armature indotta dai cloruri dell'acqua di mare
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XA	Attacco chimico
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XF	Attacco dei cicli gelo/disgelo



Calcestruzzi
Italcementi Group

A world class local business

Direzione di zona Veneto
Via Pierobon, 1
35010 Limena (PD)
Tel. 049 8840644
Fax 049 768522

www.calcestruzzi.it

nico Velo S P A

PREFABBRICAZIONE DAL 1943

**Capannoni industriali, artigianali, commerciali ed agricoli. Coperture piane a doppia pendenza, shed
Cisterne cilindriche e quadrangolari per vino, acqua ed impianti di depurazione**



SEDE E UFFICI

VIA ROMA, 46 - 35014 FONTANIVA (PD) - TEL. 0495 942 011 R.A. - FAX 0495 941 555

<http://www.nicovelo.it> - E-mail: info@veloprefabbricati.com

